

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*)
SEBAGAI INSEKTISIDA ULAT PENGGEREK BUNGA DAN POLONG
(*Maruca testulalis*) PADA TANAMAN KACANG PANJANG
(*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Seminar Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

NURUL WAHIDAH

1411060364

Jurusan : Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)

RADEN INTAN LAMPUNG

1439 H / 2018 M

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*)
SEBAGAI INSEKTISIDA ULAT PENGGEREK BUNGA DAN POLONG
(*Maruca testulalis*) PADA TANAMAN KACANG PANJANG
(*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Seminar Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

NURUL WAHIDAH

1411060364

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Farida, S.Kom., MMSI

Pembimbing II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG**

1439 H / 2018 M

ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*) SEBAGAI INSEKTISIDA ULAT PENGGEREK BUNGA DAN POLONG (*Maruca testulalis*) PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Oleh

Nurul Wahidah

Ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) merupakan hama penting yang banyak dijumpai pada tanaman kacang panjang dan dapat menyebabkan mutu polong menjadi rendah. Insektisida nabati dapat dijadikan alternatif untuk membasmi hama ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah daun bintaro (*Cerbera odollam*). Daun bintaro positif mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan steroid yang dapat membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui apakah ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida nabati bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan dilakukan dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Dengan masing-masing perlakuan yaitu kontrol negatif (0%), 1%, 1,5%, 2%, dan kontrol positif (Prevathon 50 SC). Hasil penelitian dianalisis dengan uji *one way* ANOVA. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka berpengaruh signifikan dapat dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi tingkat mortalitas yang dihasilkan. Konsentrasi terbaik yang dapat digunakan untuk membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yaitu pada konsentrasi 1,5% dan 2% dengan rata-rata kematian 50% dan 56,7%.

Kata kunci : Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*), Insektisida Nabati, Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*).



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*) SEBAGAI INSEKTISIDA ULAT PENGGEREK BUNGA DAN POLONG (*Maruca testulalis*) PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Nama : Nurul Wahidah
NPM : 1411060364
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Farida, S.Kom., MMSI
NIP. 19780128 200604 2 002

Pembimbing II

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP. -

Menyetujui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi dengan judul : **“EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*) SEBAGAI INSEKTISIDA ULAT PENGGEREK BUNGA DAN POLONG (*Maruca testulalis*) PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)”** disusun oleh: **NURUL WAHIDAH, NPM. 1411060364**, Jurusan: **Pendidikan Biologi Fakultas: Tarbiyah dan Keguruan**, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah pada Hari, Tanggal : **Rabu, 17 Oktober 2018.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua	: Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd	()
Sekretaris	: Gres Maretta, M.Si	()
Penguji Utama	: Dr. Eko Kuswanto, M.Si	()
Penguji Kedua	: Farida, S.Kom.,MMSI	()
Pembimbing	: Ovi Prasetya Winandari, M.Si	()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 1987 03 1 001

MOTTO

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya :

“Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (QS. As- Syu’ara’ : 7)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dan puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas anugerah dan karunia-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan hati yang tulus karya kecil ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Sudaryanto dan Ibu Sukaisih yang telah memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakakku Dewi Tasi'ah yang selalu memberikan do'a, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Teman seperjuangan di Biologi F 2014 yang selalu saling membantu dan memotivasi, serta dapat bekerja sama dengan baik dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Almamater tercinta, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nurul Wahidah dilahirkan pada tanggal 07 September 1996, di Desa Roworejo, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak ke-dua dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Sudaryanto dan Ibu Sukaisih.

Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Roudotul Ulum pada tahun 2001, dan melanjutkan di SDN 01 Tanjung Mas Makmur pada tahun 2002 yang diselesaikan pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Mesuji Timur pada tahun 2008-2009, lalu berpindah di SMPN 1 Negeri Katon pada tahun 2009 sampai terselesaikan. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Metro pada tahun 2011 yang diselesaikan pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dari tahun 2014 hingga sekarang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Nabati Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)**, Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana pendidikan pada ilmu Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul kiyamah.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta stafnya yang telah memberikan pengarahan dan kemudahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua dan Ibu Dwijo Asih Saputri, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

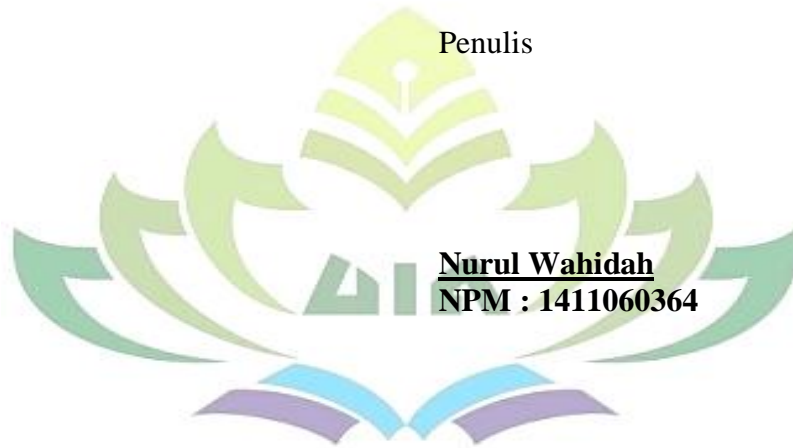
3. Ibu Farida, S.Kom.,MMSI selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ovi Prasetya Winandari, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah merelakan waktunya untuk membimbing , memberikan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Kasubag dan segenap TU di fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan pelayanan teknis maupun non teknis sehingga memudahkannya jalan tercapainya tujuan penulis.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2014, khususnya untuk sahabat-sahabatku dikelas Biologi F Ari Hermawan, Laras, Laila Mudrikah, Lia Anggraeni, Maylani Ika P, Meri Yunida, Merlis Susanti, Meydiana Wulandari, Nur Intan Septikayani, Oktafiana, Putri Sofie Mutia, Renita Apriana terimakasih atas kebersamaan yang telah terbangun sampai saat ini.
7. Teman-teman KKN dan PPL, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan dan pahala di sisi-Nya, Amin Ya Robbalalamin.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan dalam penulisannya. Hal ini disebabkan oleh

keterbatasan ilmu dan teori penelitian yang penulis kuasai. Oleh karenanya kepada para pembaca kiranya dapat memberikan masukan dan saran yang sifatnya membangun. Akhirnya, dengan diiringi ucapan terima kasih penulis mengucapkan do'a kepada Allah, semoga jerih payah dan amal kebaikan Bapak-bapak dan Ibu-ibu serta Teman-teman berikan dengan penuh keikhlasan dicatat sebagai amal ibadah disisi Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tanaman Kacang Panjang	10
B. Ulat Penggerek Bunga dan Polong (<i>Maruca testulalis</i>)	14
C. Tanaman Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>)	21
D. Ekstraksi dan Ekstrak	26
E. Pestisida Nabati	27
F. Insektisida Kimia Klorantraniliprol	28
G. Kerangka Fikir	29

H. Hipotesis	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
B. Alat dan Bahan	33
C. Populasi dan Sampel	34
D. Desain Penelitian	34
E. Cara Kerja	35
F. Teknik Analisis Data	40
G. Alur Kerja Penelitian	41
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan	51
C. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

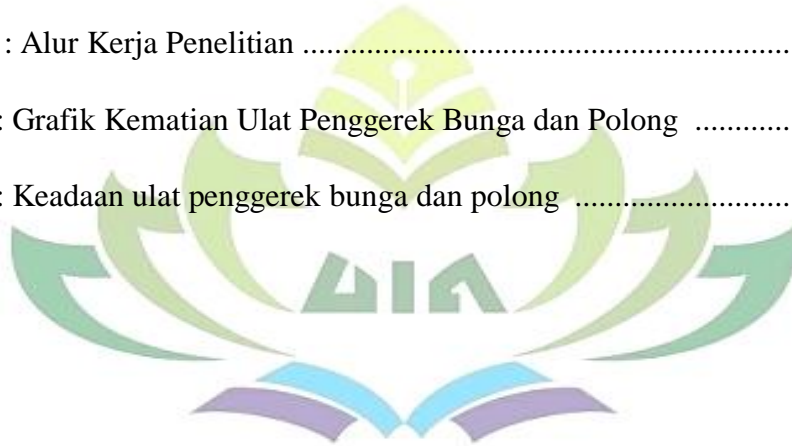


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang	12
2. Klasifikasi <i>Maruca testulalis</i>	15
3. Klasifikasi Tanaman Mimba	22
4. Desain Penelitian	35
5. Susunan Perlakuan	37
6. Data jumlah mortalitas ulat penggerek	45
7. Uji Normalitas	47
8. Hasil Analisis of Variance (ANOVA)	48
9. Uji LSD	49
10. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>)	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Telur <i>Maruca testulalis</i>	16
Gambar 2 : Larva <i>Maruca testulalis</i>	17
Gambar 3 : Pupa <i>Maruca testulalis</i>	19
Gambar 4 : Imago <i>Maruca testulalis</i>	20
Gambar 5 : Pohon Bintaro dan Daun Bintaro	23
Gambar 6 : Bagan Kerangka Fikir	31
Gambar 7 : Alur Kerja Penelitian	41
Gambar 8 : Grafik Kematian Ulat Penggerek Bunga dan Polong	46
Gambar 9 : Keadaan ulat penggerek bunga dan polong	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Ulat	63
Lampiran 2. Uji Normalitas	64
Lampiran 3. Uji Homogenitas	64
Lampiran 4. Uji <i>one way</i> ANOVA	65
Lampiran 5. Uji LSD (<i>Least Significance Different</i>)	66
Lampiran 6. Alat dan Bahan Penelitian	68
Lampiran 7. Pembuatan Insektisida Nabati	76
Lampiran 8. Uji Fitokimia	77
Lampiran 9. Perkembangbiakan Ulat	79
Lampiran 10. Pengaplikasian ekstrak daun bintaro (<i>Cerbera odollam</i>)	81
Lampiran 11. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	82
Lampiran 12. Surat-menyurat	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan berbagai kebutuhan semakin meningkat, salah satunya yaitu kebutuhan pangan.¹ Kebutuhan pangan tidak hanya terbatas pada panganan pokok saja seperti beras, singkong, dan jagung yang ketiganya memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Sayuran dan buah-buahan juga sangat dibutuhkan selain panganan pokok tersebut. Sayuran merupakan sumber berbagai vitamin, mineral dan serat pangan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh.² Jenis sayuran yang banyak mengandung serat dan mineral diantaranya sawi, buncis, bayam, kangkung, daun kecipir, kacang panjang, dan lain-lain. Kacang panjang adalah sayuran yang dapat dimakan buah dan daunnya serta memiliki berbagai nutrisi didalamnya.³

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan sayuran dataran rendah yang sangat populer hampir diseluruh lapisan masyarakat dan termasuk jenis sayuran yang banyak diusahakan oleh petani, karena kacang panjang adalah

¹Eny Rochaida, "Dampak Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Keluarga Sejahtera di Provinsi Kalimantan Timur". *Forum Ekonomi*, Vol. 18 No. 1(2016), h. 14.

² Kementrian Republik Indonesia, "Tingkatkan Konsumsi Sayur dan Buah Nusantara Menuju Masyarakat Hidup Sehat". *Departemen Kesehatan*, 25 Januari 2017, h. 1.

³ Setiji Pitojo, *Benih Kacang Panjang* (Yogyakarta: Kanisus, 2006), h. 10.

tanaman sayuran semusim yang masa panennya dapat dilakukan berulang kali.⁴ Berdasarkan data Statistik Produksi Holtikultura terbaru periode 2009-2014, luas lahan kacang panjang di Indonesia adalah 72.448 hektar dengan produksi 6,22 ton/hektar. Data di atas menunjukkan bahwa tanaman kacang panjang merupakan komoditas yang cukup penting di Indonesia.⁵

Melihat dari statistik perkembangan tanaman hortikultura tahun 2009-2014, pada tahun 2014 produksi tanaman sayuran banyak mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Akan tetapi setelah dilihat secara rinci, produksi tanaman kacang panjang ternyata mengalami penurunan.⁶ Penurunan hasil panen tersebut disebabkan oleh adanya hama yang mulai menjangkit ke tanaman kacang panjang.⁷ Hama adalah hewan yang bisa merusak tanaman dan dapat merugikan manusia dalam segi ekonomi. Kerugian tersebut kerap kali dikaitkan dengan nilai ekonomi karena apabila tidak terjadi penurunan tersebut hal ini tidak akan diperhatikan oleh manusia.⁸

Salah satu hama yang sering menyerang tanaman kacang dan menjadi penyebab produksi hasil panen kacang panjang mengalami penurunan yaitu keberadaan ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Hama ulat penggerek tersebut merupakan hama terpenting yang banyak dijumpai pada

⁴Direktorat jenderal Hortikultura, *Statistik Produksi Holtikultura Tahun 2014* (Jakarta: Kementrian Pertanian, 2015), h. 8.

⁵*Ibid*, h. 19.

⁶*Ibid*, h. 47.

⁷ Hendro sunarjono, *Kacang Sayur* (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2012), h. 23.

⁸Team Penulis PS, *Hama Penyakit Sayur dan Palawija* (Jakarta : Penebar Swadaya, 1992), h.

tanaman kacang panjang.⁹ Hama ini menyerang bagian bunga dan polong dari tanaman kacang panjang. Gejala yang ditimbulkan pada tanaman ketika ulat penggerek mulai menyerang yaitu bunga atau kuncup tertutup jaring yang dibuat oleh larva. Kemudian, tunas mengalami kerontokan dan bunga menjadi rusak sehingga gagal menjadi buah.¹⁰ Sedangkan ketika ulat menyerang polong dari kacang, maka polong akan menjadi berlubang sehingga mutu polong menjadi rendah dan untuk itu perlu diadakannya perlindungan.¹¹

Perlindungan tanaman memiliki peranan penting dalam keberhasilan panen untuk meningkatkan produksi pangan. Teknik perlindungan tanaman yang efektif, efisien dan tepat perlu dilakukan supaya hama dapat dikendalikan sehingga tidak menyebabkan kerugian dan mendapatkan hasil yang optimal. Berbagai cara pengendalian telah dilakukan oleh para petani baik secara kultur teknis, mekanis, biologis, maupun dengan menggunakan insektisida sintetis.¹²

Petani melakukan pengendalian hama menggunakan insektisida sintetis secara terus menerus, bahkan melebihi batas takar. Petani sayuran bahkan biasa menggunakan dua atau lebih insektisida yang belum diketahui keserasiannya.¹³

Insektisida sintetis faktanya telah berhasil menyelamatkan hasil pertanian dari

⁹ Hendro sunarjono, *Loc. Cit.*

¹⁰ Argohartono Arie Raharjo, *Hama dan Penyakit Tanaman* (Jakarta: PT Trubus Swadaya, 2017), h. 32.

¹¹ Hendro sunarjono, *Loc. Cit.*

¹² Erdi Surya, Jailani, Deka Maya Sartika, "Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Mortalitas Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)". *Jurnal Variasi*, Vol. 9 No. 1 (Maret 2017), h. 7, mengutip Pracaya, *Hama dan Penyakit Tanaman* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2011).

¹³ Supriadi, "Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman". *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 32 No. 1 (Maret 2013), h. 2

serangan hama maupun penyakit. Penggunaannya secara terus menerus dan melebihi batas takar tersebut memiliki beberapa dampak negatif diantaranya dapat mengganggu kesehatan manusia, mencemari lingkungan, dan menyebabkan hama resisten. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan alternatif lain.¹⁴

Insektisida nabati merupakan alternatif dari insektisida sintetik. Menggunakan insektisida nabati berarti telah menerapkan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang selama ini sudah jarang digunakan oleh para petani. Konsep PHT lebih menekankan pada pengendalian secara alami yang salah satu sasarannya adalah untuk mengurangi, membatasi, dan meniadakan penggunaan insektisida sintetik.¹⁵ Penggunaan insektida nabati juga memiliki peranan yang besar untuk menjaga kelestarian lingkungan.¹⁶ Insektisida nabati digunakan sebagai pengendali hama berupa serangga dan biasa diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan-tumbuhan yang jumlahnya melimpah.

¹⁴ Retno Andiyani, “Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian”. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 3 No. 1 (Juli 2006), h. 97

¹⁵ Kasumbogo Untung, “Pelebagaan Konsep Pengendalian Hama Terpadu Di Indonesia”. *Jurnal Perlindungan Tanaman*, Vol. 6 No .1 (2000), h. 7.

¹⁶ Retno Andiyani . *Op. Cit*, h. 103-104.

Allah telah menjelaskan didalam Al-Qur'an mengenai berbagai macam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, seperti yang tertulis pada ayat dibawah ini :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : “Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”(QS :As-Syu'ara' :7).

“Quraish shihab telah menafsirkan ayat diatas yaitu mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kamilah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat. Dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh Tuhan yang Mahaesa dan Mahakuasa.”¹⁷

Pada ayat dan tafsir diatas telah dijelaskan bahwa kita harus mensyukuri dan merawat apa yang telah Allah ciptakan. Hal yang terpenting yaitu kita harus lebih mengkaji berbagai macam tumbuhan tersebut, agar kita semakin memahami bahwa dari masing-masing tumbuhan yang telah Allah ciptakan tentunya memiliki beragam kandungan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia.

Beberapa penelitian dengan menggunakan insektisida nabati telah terbukti bahwa penggunaannya dapat menyebabkan mortalitas larva *Maruca testulalis* diantaranya yaitu penelitian dari Budi Salomo dengan menggunakan

¹⁷ Quraish Shihab” (On-Line), tersedia di: <https://tafsirq.com/26-asv-syuara/ayat-7#tafsir-guraish-shihab> (12 Januari 2018).

ekstrak tanaman tembakau linting yang mana tanaman ini mengandung senyawa nikotin dan terbukti efektif dapat menyebabkan kematian larva.¹⁸ Penelitian lainnya yaitu dari Eka Sundari yang memanfaatkan beberapa insektisida biologi sebagai insektisida bagi hama *Maruca testulalis*, hasil yang paling efektif digunakan untuk mengendalikan keberadaan hama diperoleh dari daun sirsak yang memiliki kandungan tanin. Senyawa tanin yang terdapat pada daun sirsak dapat menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan serangga hingga menimbulkan kematian.¹⁹ Masih banyak tanaman lain yang berpotensi digunakan sebagai pestisida nabati tetapi belum pernah digunakan sebagai insektisida bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah tanaman bintaro.²⁰ Bagian dari tanaman bintaro yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati yaitu daunnya. Tanaman bintaro ini banyak digunakan oleh masyarakat untuk penghijauan sekaligus penghias kota. Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan oleh Ahmad Habib Sholahuddin dkk, daun bintaro

¹⁸ Budi Salomo, J. Hennie Laoh, Desita Salbiah, “ Test Some Of Concentration Of Extract Rolled Tobacco To Control Long Bean Pod Borer (*Maruca testulalis*) In Plant Long Beans (*Vigna sinensis* L.)”. *Jurnal Fakultas Pertanian UR* (2013),h. 4-5.

¹⁹ Eka Sundari Saragih, Yuswani Pangestiningih, Lisnawita, “Uji Efektivitas Insektisida Biologi terhadap Hama Penggerek Polong (*Maruca testulalis* Geyer.) (Lepidoptera ; Pyralidae) pada Tanaman Kacang Panjang di Lapangan”. *Jurnal Online Argoteknologi*, Vol. 3 No. 4 (September 2015), h. 1471-1475.

²⁰ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijayawati,” Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollom*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)”. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol.2 No. 2 (2013).h. 114.

mengandung beberapa komponen dari produksi metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.²¹

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun bintaro terbukti efektif digunakan sebagai insektisida ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).²² Tetapi belum ada yang menyatakan bahwa daun bintaro efektif digunakan sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Sehingga perlu dilakukan penelitian ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida yang dapat menyebabkan mortalitas ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dari penelitian ini diharapkan berguna sebagai alternatif sumber belajar biologi pada materi pencemaran lingkungan pada peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X.

²¹ Ahmad Habib Sholahuddin, Wachju Subchan, Jekti Prihatin, "Toxity og Granules of Bintaro Leaf Extract (*Cerbera odollam* Geartn.) on Armyworm (*Spodoptera litura*Fab.)". *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI No. 1 (April 2018), h. 17.

²² *Ibid*, h. 19.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang teridentifikasi beberapa masalah sebagai dasar penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Banyaknya hama ulat penggerek bunga dan polong pada tanaman kacang panjang dapat menurunkan produktivitas panen kacang panjang.
2. Banyaknya penggunaan insektisida sintetis secara terus menerus yang menyebabkan pencemaran pada lingkungan.
3. Daun bintaro belum di uji secara ilmiah sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada kacang panjang.

C. Pembatasan Masalah

Dari beberapa masalah yang telah diidentifikasi, penulis melakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Insektisida nabati yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*).
2. Objek pada penelitian ini adalah hama ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, permasalahan yang dapat dirumuskan oleh penulis adalah :

Apakah ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida untuk membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) ?

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Tujuan :

Mengetahui apakah ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida nabati bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

2. Kegunaan Penelitian :

- a. Membantu masyarakat khususnya petani tanaman sayuran kacang panjang dalam penanganan penyebaran hama ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) dengan menginformasikan tentang efektifitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida nabati.
- b. Sebagai sumbangan pemikiran untuk guru biologi dalam pengembangan uraian materi sub bab pencemaran lingkungan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tanaman Kacang Panjang

Kacang panjang atau *Vigna sinensis* L. sudah dikenal sejak lama di luar negeri maupun di Indonesia. Beberapa literatur mencatat bahwa tanaman kacang panjang pertama kali ditemukan di India atau China, ada juga yang menyebutkan bahwa kacang panjang berasal dari benua Afrika. Kehadiran kacang panjang di Indonesia diduga setelah adanya perdagangan antar bangsa di Asia. Dewasa ini, kehadiran kacang panjang unggul yang berasal dari luar negeri semakin banyak jenisnya. Kacang panjang yang tadinya hanya dapat ditemukan di daerah sentral kini berkembang ke berbagai daerah sayuran di Jawa dan luar Jawa.²³

Habitus tanaman kacang panjang adalah semak, menjalar, merupakan tanaman semusim, dan tingginya $\pm 2,5$ m. Batangnya tegak, silindris, lunak, permukaan licin, dan berwarna hijau. Daun kacang panjang berbentuk lonjong, berseling, dan merupakan daun majemuk. Panjang daun 6 - 8 cm, lebarnya 3 - 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip,

²³ Setiji Pitojo, *Benih Kacang Panjang* (Yogyakarta: Kanisus, 2006), h. 9.

tangkainya berbentuk silindris. Bunga merupakan bunga majemuk, berada diketiak daun, tangkai silindris, panjang ± 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan, mahkota berwarna putih keunguan, benang sari berwarna putih dan bertangkai, panjang ± 2 cm, kepala sari berwarna kuning, putik bertangkai, kuning, panjang ± 1 cm, dan berwarna ungu. Buahnya memiliki polong dan panjang buah 15-25 cm dan berwarna hijau, bijinya berbentuk lonjong, pipih, dan berwarna coklat muda, terakhir tanaman kacang panjang memiliki jenis akar tunggang.²⁴

Tanaman kacang panjang hampir tidak pernah ditanam di daerah dataran tinggi. Tanaman akan tumbuh baik didataran yang rendah (10-600 m dpl) yang memiliki iklim basah. Apabila kacang panjang ditanam pada daerah dataran tinggi dan pada daerah yang memiliki iklim kering maka tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik, dan tidak menghasilkan buah yang unggul. Selain itu, tanaman kacang panjang mampu tumbuh dan berbuah baik pada semua jenis tanah, akan tetapi pada umumnya kurang sesuai apabila ditanam pada tanah yang asam. Idealnya derajat keasaman (pH) tanah tanaman kacang panjang adalah 5,5-6,5.²⁵

Bertanam kacang panjang dengan baik ada beberapa hal yang perlu untuk diperhatikan, diantaranya: memperhatikan syarat tumbuhnya, menguasai teknik

²⁴ Johny Ria Hutapea. et. al, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III)* (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1994), h. 313

²⁵ Hendro Sunarjono, *Kacang Sayur* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 17.

bertanam yang benar, melakukan perawatan tanaman dengan baik agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal termasuk dengan melakukan pemupukan dan pemasangan ajir atau lanjaran. Terakhir yaitu melakukan perlindungan dari serangan hama dan penyakit. Diketahui hama yang seringkali menyerang tanaman kacang panjang pada bagian bunga dan polongnya dan dapat menurunkan mutu dari hasil panen kacang panjang yaitu ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).²⁶

1. Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang

Berikut merupakan klasifikasi tanaman kacang panjang :

Tabel 1.
Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang.²⁷

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Sub Divisi	Angiospermae
Kelas	Dicotyledonae
Bangsa	Rosales
Suku	Leguminosae
Marga	Vigna
Spesies	<i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi ex Hassk.

²⁶ *Ibid*,

²⁷ Johny Ria Hutapea. et. al, *Loc. Cit.*

2. Manfaat Tanaman Kacang Panjang

Buah tanaman kacang panjang dan pucuk daun yang masih muda dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dalam bentuk sayur. Kacang panjang yang masih muda memiliki rasa manis dan renyah. Sayuran kacang panjang dapat dikonsumsi baik dalam bentuk masih mentah sebagai lalapan maupun telah diolah menjadi sayur matang. Peranan yang paling penting dari kacang panjang diikuti dengan nutrisi yang terkandung didalamnya, yaitu pada bagian daun, polong muda maupun pada biji kacang panjang.

Selain manfaat diatas, diketahui bahwa tanaman kacang panjang dapat membuat kesuburan tanah meningkat, karena akar-akarnya bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat nitrogen (N_2) dari udara. Nitrogen tersebut dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanah yang sudah berkurang kesuburannya dapat diperbaiki dan ditanami kembali. Selain itu limbah dari tanaman kacang panjang juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.²⁸

Tanaman kacang panjang juga disukai oleh ternak besar ruminansia. Brangkas kacang panjang yang masih hijau lebih tinggi dibandingkan

²⁸Asripah, *Budi Daya Kacang Panjang* (Jakarta: Azka Press, 2000), h. 3.

dengan tanaman yang telah menua dan berwarna kekuning-kuningan atau mengering.²⁹

B. Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*)

Maruca testulalis atau ulat penggerek bunga dan polong banyak tersebar di daerah tropis. Ulat tersebut seringkali menyerang tanaman dengan famili Leguminosae, seperti tanaman buncis, kacang hijau, kedelai dan tanaman kacang panjang. Ulat penggerek bunga dan polong akan menyerang ovarium bunga yang baru mekar, kelopak bunga, polong muda, daun muda, dan tunas. Gejala yang terjadi apabila ulat penggerek bunga dan polong ini menyerang tanaman kacang panjang adalah bagian-bagian tanaman seperti bunga yang baru mekar, kelopak bunga, polong muda, daun muda, dan tunas rusak dengan bekas gigitan. Bagian tanaman tersebut dijalin dengan jaring mirip jaring laba-laba, apabila bagian dalam jaring tersebut dibuka maka larva ulat penggerek bunga dan polong akan tampak.³⁰

²⁹ Setijo Pitojo, *Op. Cit*, h. 10-12.

³⁰ Argohartono Arie Raharjo, *Hama dan Penyakit Tanaman* (Jakarta: PT Trubus Swadaya, 2017), h. 145.

1. Klasifikasi Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*)

Klasifikasi *Maruca testulalis* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.
Klasifikasi *Maruca testulalis*.³¹

Kingdom	Animalia
Phylum	Arthropoda
Class	Hexapoda
Ordo	Lepidoptera
Family	Crambidae
Genus	Maruca
Spesies	<i>Maruca testulalis</i> Geyer.

2. Siklus Hidup Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*)

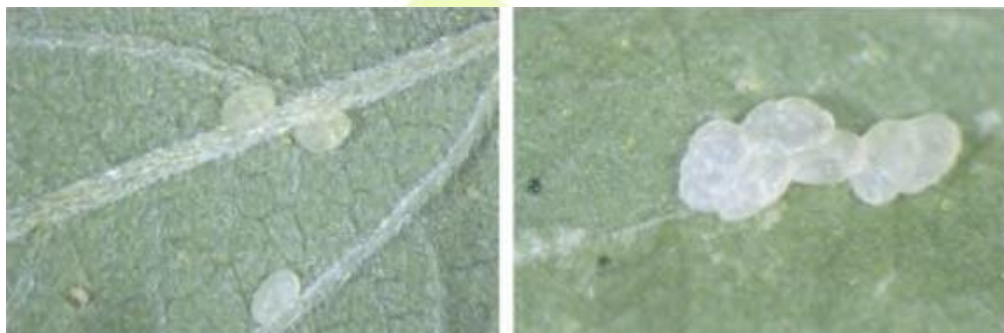
Siklus hidup *Maruca testulalis* mengalami perubahan bentuk secara sempurna dimulai dari telur, larva, pupa, dan terakhir menjadi serangga dewasa. Perubahan siklus yang terjadi pada *Meruca testulalis* dari mulai telur hingga menjadi serangga dewasa berlangsung kurang lebih selama 27 hari. Ngengat akan bertelur dan kemudian telur akan menetas menjadi larva, perubahan dari telur menjadi larva membutuhkan waktu 3-5 hari. Kemudian

³¹ Taxonomy and Annotation” (On-Line), tersedia di :
<https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5429802> (27 Desember 2017).

setelah menjadi larva, 4-7 hari larva akan berpindah tempat, setelah berpindah tempat 6-8 hari larva akan berubah menjadi pupa.³²

Pupa *Maruca testulalis* yang baru terbentuk berwarna kehijauan atau kuning pucat lalu kemudian akan berwarna coklat keabuan. Pupa terdapat pada kokon dan akan terbungkus oleh benang-benang halus, setelah itu pupa menjadi imago atau serangga dewasa yang mana perubahan pupa menjadi imago atau serangga dewasa membutuhkan waktu selama 5-7 hari.³³

a. Telur



Gambar 1.
Telur *Maruca testulalis*.³⁴

³² Argohartono Arie Raharjo, *Loc. Cit.*

³³ Retno Wijayanti, Y.V.Pardjo, Etik Zaky LR, “Kemampuan Hidup Penggerek Polong *Meruca testualis* Geyer (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)”. *Jurnal Agrosians*, Vol. 2 No. 11 (2009), h. 41.

³⁴ Sharma, HC, Saxena, KB, dan Bhagwat, VR, “The Legume Pod Borer, *Maruca vitrata*: Bionomic and Manajement. Information Buletin No. 55”. *India: International Corp Research Institute for the Semi-Arid Tropics*, 1999, h. 5.

Ngengat biasanya meletakkan telurnya pada bagian kuncup bunga, permukaan atau bawah daun, dan pada bagian polong muda dari tanaman kacang panjang. Telur berwarna kuning terang, tembus, dan memiliki samar retikular memahat pada korion halus. Telur biasanya disimpan secara tunggal atau disimpan secara berkelompok dari 2 sampai 16 tiap kelompoknya. Ukuran telur *Maruca testulalis* berkisar 0,45-0,65 mm, dan dalam jangka waktu kurang lebih selama 5 hari telur akan menetas menjadi larva.³⁵

b. Larva



Gambar 2.
Larva *Maruca testulalis*.³⁶

³⁵ Sharma, HC, Saxena, KB, dan Bhagwat, VR, "The Legume Pod Borer, Maruca vitrata: Bionomic and Manajement. Information Buletin No. 55". India: International Corp Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1999, h. 5.

³⁶ Merle Sherpard, Gherald R, Carner, P.A.C Ooi, "Insects and their Natural Enemies Associated with Vegetables and Soybean in Southeast Asia" (On-Line), tersedia di : <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368273> (27 Desember 2017).

Telur kemudian akan berubah menjadi larva. Stadia larva terdiri atas 5 instar, total lamanya perkembangan larva dari instar I sampai instar V kurang lebih selama 8-14 hari.³⁷ Larva *Maruca testulalis* tembus dan bersinar, kemudian memiliki enam baris bintik-bintik hitam yang terletak dari dada hingga ke perut.³⁸ Penentuan fase larva *Maruca testulalis* dari instar I-V dapat dilihat dari ukuran panjang tubuh dan lebarnya. Larva yang baru keluar dari telur atau larva instar 1 hidup dengan menggerogoti permukaan daun atau memakan bagian dalam dari bunga serta memakan bakal polong dan berwarna cokelat terang.³⁹

Menurut hasil pengamatan perkembangan larva instar I dan II berlangsung kurang lebih selama 2 hari, sedangkan larva instar III, IV, dan V berlangsung kurang lebih selama 3 hari.⁴⁰ Panjang tubuh Larva instar I, II, III, IV, dan V berturut-turut adalah \pm 1,25 mm, 2,57 mm, 5,32 mm, 11,65 mm, dan 16,55. Lebar tubuh larva I, II, III, IV, dan V berturut-turut adalah \pm 0,17 mm, 0,38 mm, 0,91 mm, 1,72 mm, dan 2,42 mm.⁴¹

Ciri lain dari larva selain panjang dan lebar tubuhnya pada larva instar II, ulat akan menggerek masuk kedalam polong, dan warna bintik

³⁷ J. B Okey-Owuor, R. S Ochieng, "Studies On The Legume Pod Borer, *Maruca testulalis* (Geyer)-1: Life Cycle and Behavior". *Jurnal Insect Sci. Application*, Vol.1 No.3 (November 1980), h. 266-268

³⁸ Sharma, HC, Saxena, KB, dan Bhagwat, VR, *Loc. Cit.*

³⁹ Idham Sakti Harahap, *Hama Palawija* (Jakarta: Penebar swadaya, 1994), h. 65

⁴⁰ K.G Shinde, *et. al*, "Biology of Pod Borer, *Maruca vitrata* (Geyer) Infesting Lablab Bean". *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, Vol 6. No 9 (2017), h. 72.

⁴¹ V. Rachappa, *et. al*, "Biologi Leguminosa Pod Pengebor, *Maruca VITRATA* (Geyer) ON *Cajanus cajan* (L.) MILL SP". *Jurnal Exp. Zeel. India*, Vol. 10 No. 1 (November 2015), h. 488-489.

pada tubuh larva akan terlihat lebih terang dari larva sebelumnya.⁴² Warna tubuh larva instar II menjadi hijau muda, dan warna bagian kepala dan prothorax berubah menjadi coklat gelap. Sedangkan pada instar III masih dengan warna tubuh yang sama akan tetapi larva menjadi lebih aktif dan banyak makan pada malam hari. Larva pada instar III akan menunjukkan perilaku agresif ketika terganggu. Larva ini ditemukan makan dengan membangun anyaman yang menonjol. Larva akan berhenti makan sebelum memasuki tahap prapupa dan ukuran tubuh secara bertahap berkurang. Ketika pra-pupa larva berwarna hijau dan dililit oleh benang jaring sutra untuk berubah menjadi pupa.⁴³

a. Pupa



Gambar 3.
Pupa *Maruca testulalis*.⁴⁴

⁴² Idham Sakti Harahap, *Loc. Cit.*

⁴³ V. Rachappa, *Et. Al, Loc. Cit.*

⁴⁴ Sharma, HC, Saxena, KB, dan Bhagwat, VR, *Loc. Cit.*

Fase pupa terjadi didalam kepompong sutra diantara daun berselaput atau dalam tanah. Selama fase pupa, pupa mengalami perubahan secara progresif baik dari warna, berat dan panjangnya. Ukuran berat dan panjang pupa menjadi menurun dan seimbang setelah 4-6 hari, warna berubah dari coklat terang menjadi coklat kemerahan, dan terakhir menjadi coklat gelap yang bercampur hitam dan kekuningan sebelum berubah menjadi imago.⁴⁵

c. Imago atau Serangga Dewasa



Gambar 4.
Imago *Maruca testulalis*.⁴⁶

Setelah melewati fase pupa, kemudian terbentuklah imago atau serangga dewasa. Imago *Maruca testulalis* berwarna coklat sampai hitam dengan bercak putih pada sayap.⁴⁷ Perbedaan antara imago jantan dan betina terdapat pada bagian abdomennya. Imago jantan memiliki memiliki abdomen berwarna abu-abu gelap, terutama 4-5 segmen abdomen terakhir

⁴⁵ J. B Okey-Owuor, R. S Ochieng, *Op. Cit*, h. 268.

⁴⁶ *Ibid.* h. 6.

⁴⁷ *Ibid.*

biasanya memiliki ujung berbentuk posterior. Sedangkan imago betina memiliki abdomen berwarna kecoklatan yang akan menjadi lebih besar ketika ia sedang bertelur, memiliki bagian ujung abdomen yang berguna sebagai tempat telur dan berbulu.

C. Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)

Bintaro adalah (pohon) bernama latin *Cerbera odollam*, merupakan bagian dari ekosistem hutan mangrove. Tanaman bintaro banyak terdapat disekitar wilayah pesisir pantai. Bintaro termasuk dalam suku Apocinaceae yakni berkerabat dengan kamboja, cirinya jika dilukai pasti banyak mengeluarkan getah susu. Bintaro banyak dikenal sebagai salah satu tanaman tahunan yang digunakan sebagai penghijauan, penghias kota, pestisida nabati, dan sekaligus sebagai bahan baku pengrajin bunga kering. Seluruh bagian tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat repellent dan antifeedant.⁴⁸

⁴⁸ Astrid Tri Prahastuti, “Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*”. (Karya Tulis Ilmiah, Akademi Analisis Farmasi dan Makanan, Malang, 2016), h. 7-8.

1. Klasifikasi Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman bintaro di klasifikasikan sebagai berikut:

Table 3.
Klasifikasi Tanaman Bintaro.⁴⁹

Kingdom	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Subclass	Asteridae
Ordo	Gentianales
Family	Apocynaceae
Genus	Cerbera
Spesies	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.

2. Morfologi Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)

Tanaman bintaro berbentuk pohon dengan ketinggian mencapai 4-6 meter dan banyak percabangan. Batang tegak berkayu dan memiliki akar tunggang. Daun berwarna hijau tua, memanjang, simetris, dan tumpul pada bagian ujung dengan ukuran bervariasi, rata-rata memiliki panjang 25 cm dan lebar 3-5 cm, tersusun secara spiral pada ranting dan terkadang daun berkumpul pada ujung ranting sehingga membentuk roset. Bunga berbentuk terompet berwarna putih dan berpetal lima.

⁴⁹ Taxonomy and Annotation, <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5463804> di akses (11 April 2018).

Buah bintaro berbentuk bulat, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna merah ketika sudah masak. Buah bintaro terdiri dari tiga lapis yakni bagian terluar adalah lapisan kulit (epikarp atau eksokarp), lapisan kedua merupakan daging buah yang berbentuk seperti sabut kelapa (mesokarp), dan bagian paling dalamnya adalah biji yang ukurannya cukup besar sebesar biji mangga (endokarp) yang dilapisi oleh kulit biji atau testa. Buah bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Bijinya sendiri terbagi dalam cangkang 14% dan daging biji 86%. Buah bintaro tidak dapat dikonsumsi, karena mengandung zat yang bersifat racun terhadap manusia.⁵⁰



(a)



(b)

Gambar 5.
(a) Pohon Bintaro, (b) Daun Bintaro.

⁵⁰ Perkebunan Warta, "Hama Ulat Pemakan Daun Tanaman Bintaro (*Cerbera manghas*)". *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Vol. 17 No. 1 (April 2011), h. 7.

3. Kandungan Kimia Daun Bintaro

Daun bintaro mengandung beberapa komponen dari produksi metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa dalam berat molekul rendah yang ditemukan dalam jumlah minor pada organisme yang memproduksinya karena tidak berfungsi sebagai komponen esensial dalam metabolisme atau penopang pokok dari kelangsungan hidup dari organisme tersebut melainkan berfungsi sebagai penunjang seperti agen pertahanan diri, perlawanan terhadap penyakit atau kondisi kritis.⁵¹ Pada uji fitokimia yang dilakukan oleh Ahmad Habib Sholahudin, dihasilkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang ada pada daun bintaro adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.⁵² Sedangkan pada uji fitokimia yang dilakukan oleh Sri Utami, daun bintaro juga mengandung steroid.⁵³

Alkaloid pada ekstrak daun bintaro bekerja sebagai racun perut dan racun kontak. Senyawa alkaloid ini berupa garam sehingga ia dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan agar dapat masuk kedalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf ulat dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Akibatnya, enzim

⁵¹ Agung Nugroho, *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam* (Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press, 2017), h. 6.

⁵² Ahmad Habib Sholahuddin, Wachju Subchan, Jekti Prihatin, “ Toxity of Granules of Bintaro Leaf Extract (*Cerbera odollam*) on Armyworm (*Spodoptera litura* Fab.)”. *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI No. 1 (April 2018), h. 17.

⁵³ Sri Utami, Lailan Syaufina, Noor Farikhah Haneda, “Daya Racun Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam* Geartn.) Terhadap Larva *Spodoptera litura* Fabricius”. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 15 No. 2 (Agustus 2010), h. 99.

tersebut tidak dapat melakukan tugasnya kembali untuk meneruskan pemberian perintah kepada seluruh saluran pencernaan.⁵⁴

Flavanoid adalah kelompok senyawa polifenolik dalam tanaman. Kelompok ini merupakan jenis fenolik terbesar yang ditemukan di alam. Flavanoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon. Di mana dua cincin benzen (C6) terikat pada suatu rantai propan (C3) sehingga membentuk suatu susunan C6-C3- C6.⁵⁵ Flavonoid yang ada pada daun bintaro mempunyai efek toksik, antimikroba/sebagai pelindung tanaman dari pathogen dan antifeedant.⁵⁶ Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki sejumlah gugus hidroksi sehingga cenderung bersifat polar.⁵⁷

Saponin mengandung gugus glikosil yang berperan sebagai gugus polar serta gugus steroid dan triterpenoid yang berfungsi sebagai gugus nonpolar.⁵⁸ senyawa saponin dapat menyebabkan kerusakan membran sel pada larva, sehingga larva yang terpapar ekstrak daun bintaro mengalami kerusakan membran sel dan selnya lisis. Akibat yang ditimbulkan

⁵⁴ Ifa Ahdiyah, Kristanti Indah Purwani, “ Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp.”, *Jurnal Sains dan Seni*, Vol. 4 No. 2 (2015). h. 34.

⁵⁵ Cici Indriani Dalimunthe, Arief Rachmawan, “Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman Karet”. *Jurnal Warta Per karetan*, Vol. 36 No.1 (2017),h. 19.

⁵⁶ Ika Dewi Kristiana, Evie Ratnasari, Tjipto Haryono, “Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* “. *Jurnal LenteraBio*, Vol. 4 No.2 (Mei 2015), h. 134.

⁵⁷ Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C.I.A.,” Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)”. *Jurnal Farmasi Udayana* (2013), h. 3.

⁵⁸ *Ibid*,

kerusakan sel memungkinkan terjadinya perpindahan komponen-komponen penting dari dalam sel menuju keluar atau sebaliknya sehingga mempengaruhi metabolisme sel.⁵⁹

Tanin merupakan senyawa memiliki sejumlah gugus hidroksi sehingga cenderung bersifat polar.⁶⁰ Tanin adalah golongan senyawa polifenol.⁶¹ Senyawa tanin dapat berfungsi menurunkan kemampuan binatang untuk mengkonsumsi tanaman. Senyawa tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin juga memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambat makan pada hewan uji.⁶²

D. Ekstraksi dan Ekstrak

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan/ pengambilan kandungan kimia yang dapat larut dengan menggunakan pelarut cair, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Metode ekstraksi ada dua macam yaitu secara dingin dan secara panas. Cara mudah yang biasa digunakan yaitu ekstraksi cairan dingin dengan maserasi.⁶³ Sedangkan ekstrak adalah sediaan paket yang perolehannya dari mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan

⁵⁹ Ika Dewi Kristiana, Evie Ratnasari, Tjipto Haryono, *Op. Cit*, h. 134

⁶⁰ Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C.I.A, *Op.Cit*, h. 3.

⁶¹ Indarto, "Uji Kualitatif dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik Dari Kulit dan Kayu Batang Tumbuhan *Artocarpus dadah* Miq.", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4 No. 1 (2015), h. 79.

⁶² Cokorda Javandira, I Ketut Widnyana, I Gusti Agung Suryadarmawan, " *Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (Azadirachta indica A. Juss)*". *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2016, h. 15.

⁶³ Agung Nugroho, *Op. Cit*, h. 214-215.

menggunakan pelarut yang sesuai, selanjutnya hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga pada akhirnya dapat memenuhi baku yang ditetapkan.⁶⁴

E. Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan, sedangkan arti pestisida itu sendiri adalah bahan yang dapat dipergunakan untuk mengendalikan populasi hama dan penyakit pada tumbuhan. Pestisida nabati bersifat mudah terdegradasi di alam (Bio-degredeble) sehingga residu yang dihasilkan pada tanaman dan lingkungan mudah hilang.⁶⁵

Pestisida nabati yang digunakan untuk mengendalikan serangga biasa disebut dengan insektisida nabati. Suatu tumbuhan yang akan digunakan sebagai insektisida nabati harus memenuhi beberapa kriteria, antara lain : mudah dibudidayakan, tanaman tahunan, tidak perlu dimusnahkan apabila suatu saat di perlukan, tidak menjadi gulma atau inang bagi organisme pengganggu tanaman, mudah diproses sesuai dengan kemampuan petani. Insektisida nabati umumnya tidak dapat langsung mematikan serangga yang disemprot. Akan tetapi

⁶⁴ Megawati Simanjuntak, “Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak daun Tumbuhan Senduduk (*Maleastoma malabathricum* L.) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar”. (Skripsi Fakultas Farmasi, Sumatera Utara, 2008), h. 7-8.

⁶⁵ Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, *Pestisida Nabati* (Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan, 2012), h. 1.

insektisida berfungsi sebagai *repellent*, *antifeedant*, racun syaraf, dan *attractant*.⁶⁶

F. Insektisida Kimia Klorantraniliprol

Klorantraniliprol termasuk golongan senyawa antranilik diamida yang bersifat racun perut dan racun kontak. Klorantraniliprol memiliki nama kimia 3-bromo- *N* - [4 – kloro- 2- metil - 6 – [(metilamino) karbonilfenilm] – 1 – (3 – kloro – 2- piridinil – 1 H – pirazo 1 – 5- karboksamida.⁶⁷ Salah satu insektisida sintetik yang terdaftar diindonesia dan memiliki bahan aktif klorantraniliprol adalah Prevathon 50 SC. Pada penelitian yang dilakukan oleh Benyamin Dadang dan Endah Suhendah menyatakan bahwa insektisida berbahan aktif klorantraniliprol efektif digunakan sebagai insektisida bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) karena senyawa yang terkandung dalam insektisida sintetik jenis ini bersifat racun perut dan racun kontak. Gejala yang terlihat setelah ulat diberi perlakuan yaitu paralisis, berhenti makan, dan mengalami kematian.⁶⁸

⁶⁶ Dessy Sonyaratri, “Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan Ekstrak Daun Mindi (*Melia azadirach* L.) Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Sitophilus zeamais* Motsch”. (Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor, 2006), h. 6-7

⁶⁷ Eka Sundari Saragih, *Uji Efektivitas Insektisida Biologi Terhadap Hama Penggerek Polong (Maruca testulalis* Geyer.) (Lepidoptera; Pyralidae) pada Tanaman Kacang Panjang Di Lapangan, , Skripsi Universitas Sumatera Utara, 2014.h.28

⁶⁸ Benyamin Dendang, Endah Suhaendah, “ Uji Efektivitas Insektisida Terhadap Hama *Maruca testulalis* pada Bibit Malapari (*Pongamia pinnata* (L.) Perre)”. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, Vol. 11 No. 2, (Desember 2017), h. 123-130.

G. Kerangka Berfikir

Banyak petani di Indonesia yang bertanam sayur-sayuran salah satunya yaitu tanaman kacang panjang. Akan tetapi dalam pemeliharaannya terdapat beberapa hama ataupun penyakit yang biasa menyerang tanaman tersebut. Salah satu hama yang sering ditemukan pada tanaman kacang panjang yaitu ulat penggerek bunga dan polong *Maruca testulalis*.⁶⁹

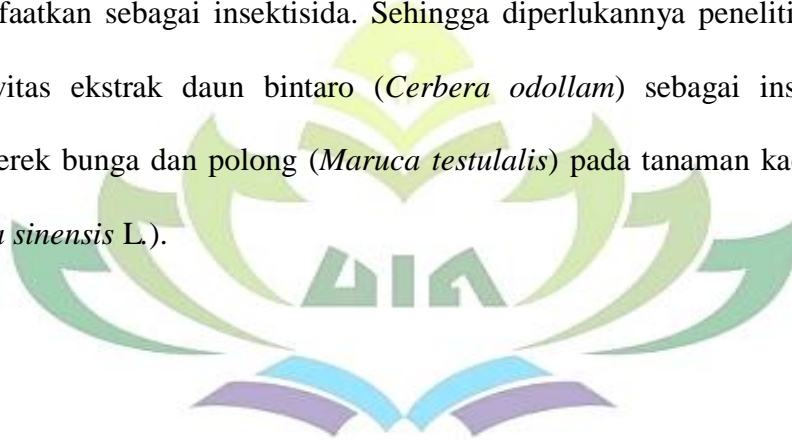
Tanaman yang terkena hama perlu dilakukan pengendalian, dan para petani masih banyak yang menggunakan pestisida sintetis yang diketahui kurang ramah lingkungan. Untuk itu, Dewasa ini pengendalian hama yang dianjurkan adalah pengendalian hama secara terpadu (PHT), yakni konsep pengendalian hama secara alami. Salah satunya dengan memanfaatkan bahan tanaman sebagai pestisida nabati. Pengendalian secara alami oleh ekstrak tumbuhan merupakan salah satu insektisida yang dapat kita gunakan, karena terbuat dari bahan alami maka jenis insektisida ini bersifat mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan serta relatif aman bagi makhluk lainnya.

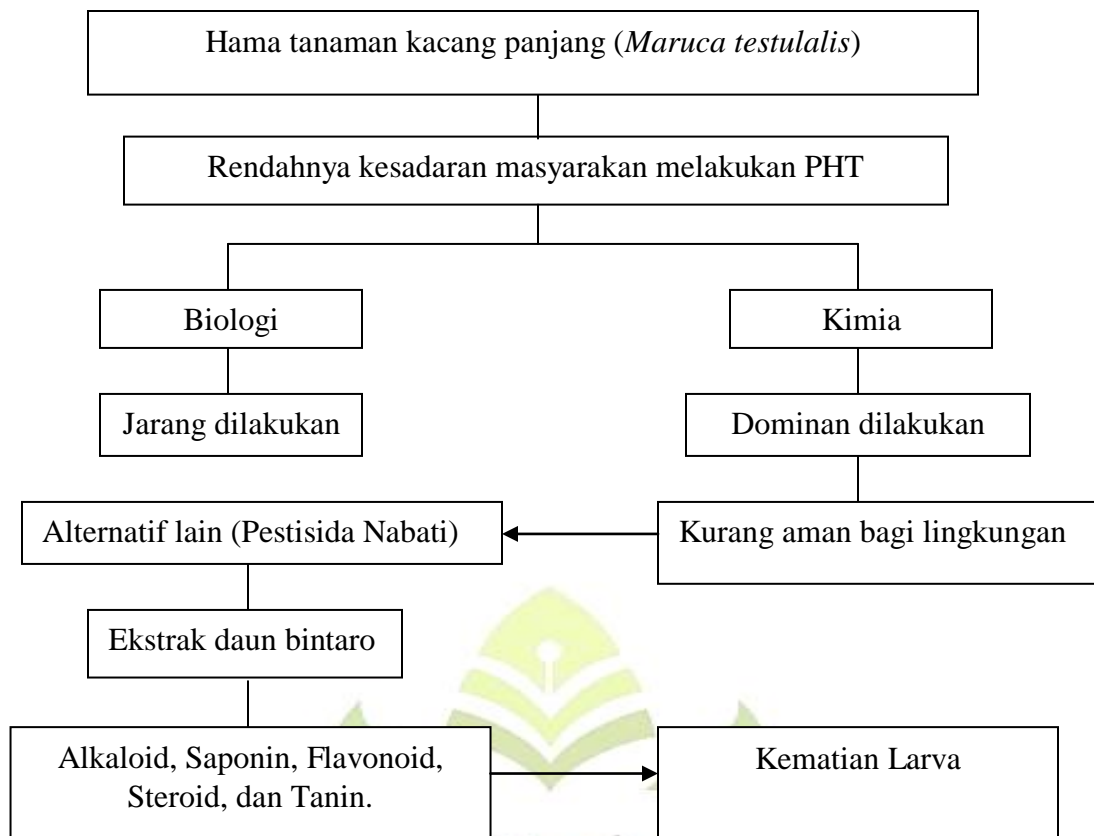
Daun bintaro merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida. Beberapa golongan senyawa yang terkandung pada daun bintaro dan berpotensi sebagai insektisida yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin. Alkaloid dan tanin yang terkandung dalam daun bintaro memiliki fungsi sebagai penurun aktivitas makan larva, flavonoid memiliki fungsi sebagai inhibitor pernafasan, sedangkan saponin dan steroid berfungsi

⁶⁹ Hendro sunarjono, *Op. Cit*, h. 23.

sebagai penghambat pertumbuhan serangga. Terhambatnya perkembangan larva dan efek dari penolak makan yang terkandung pada daun bintaro inilah yang dapat menyebabkan larva sulit bertahan dan mengalami kematian.

Sebagai pemanfaatan sumber daya alam, maka peneliti berniat untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan daun bintaro yang nantinya dibuat ekstrak, sebagai insektisida terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Hal ini bertujuan untuk membunuh hama yang ada pada tanaman kacang panjang. Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa daun bintaro dapat dimanfaatkan sebagai insektisida. Sehingga diperlukannya penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).





Gambar 6.
Kerangka Fikir.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu :

1. Variabel bebas (X)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemanfaatan daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida.

2. Variabel terikat (Y)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang.

H. Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka yang sudah diuraikan diatas maka peneliti, mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Daun bintaro (*Cerbera odollam*) tidak efektif digunakan sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong.

H_1 : Daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida terhadap ulat penggerek bunga dan polong.

Hipotesis H_0 ditolak pada taraf nyata α bila $F_{hitung} > F_{tabel}$.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan ekstrak dan uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung dan Laboratorium Terpadu Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Penelitian efektivitas ekstrak daun bintaro (*Cebera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) dilakukan di Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2018.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : timbangan, nampan, blender, penyaring, kertas saring, *rotary evaporator*, tabung erlenmayer, aluminium foil, botol kratingdeng steril, pengaduk, spatula 10 ml, penggaris, stopwatch, kain kasa, tissue, petridish, stoples, tabung reaksi, penjepit, pipet tetes, beaker glass, bunsen, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : *Maruca testulalis* instar III, kacang panjang segar, daun bintaro (*Cebera odollam*) sebanyak 2000 gram, Prevathon 50 SC, aquades, dan ethanol 96%.

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang didapat dari kebun petani kacang. Sedangkan sampel pada penelitian ini adalah larva *Maruca testulalis* instar III.

D. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap mortalitas larva ulat penggerek bunga dan polong *Maruca testulalis* instar III. Pada penelitian ini rancangan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap).⁷⁰ Dalam rancangan penelitian ini menggunakan 5 taraf yaitu perlakuan dengan kontrol negatif (0%), konsentrasi ekstrak 1%, 1,5%, 2% dan kontrol positif menggunakan insektisida berbahan aktif klorantraniliprol.⁷¹

Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga jumlah percobaan yang akan dilakukan sebanyak 15 kali. Masing-masing perlakuan terdiri atas 10 ekor ulat penggerek bunga dan polong.

⁷⁰ Vincent Gaspersz, *Metode Rancangan Percobaan* (Bandung: CV. Armico, 1991), h. 33.

⁷¹ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijayawati, "Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollom*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)". *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol.2 No. 2 (2013).h. 112.

Dengan desain penelitian dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4.
Desain Penelitian.

No	Konsentrasi	Jumlah ulat yang mati pada pengulangan ke-		
		1	2	3
1.	KN (0%)			
2.	1%			
3.	1,5%			
4.	2%			
5.	KP			

E. Cara Kerja

1. Tahap Persiapan

a. Perolehan Sampel Uji

Ulat penggerek bunga dan polong *Maruca testulalis* yang akan di gunakan dalam penelitian ini diperoleh dari kebun petani kacang panjang di Desa Roworejo, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran. Larva instar III diperoleh melalui tahap pemeliharaan terlebih dahulu yang dimulai dari larva.

b. Pembuatan Ekstrak Daun Bintaro

Daun bintaro yang akan digunakan yaitu sebanyak 2000 gram yang di peroleh dari pohon yang berada di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, tepatnya berada di Fakultas Ushuludin. Daun yang sudah diambil kemudian dicuci dengan bersih, pencucian dilakukan menggunakan air bersih.

Daun yang sudah dicuci kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk menggunakan blender. Serbuk halus kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut polar yaitu ethanol 96% selama 24 jam.⁷² Setelah itu, rendaman disaring dengan menggunakan kertas saring, filtrat hasil saringan diuapkan kemudian dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan suhu 50⁰ C sampai menghasilkan ekstrak yang kental dan pekat.⁷³

c. Pembuatan Larutan Perlakuan

Pembuatan berbagai konsentrasi yang akan diperlukan dalam penelitian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

Keterangan :

V_1 : Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M_1 : Konsentrasi ekstrak daun bintaro yang tersedia (%)

V_2 : Volume larutan (air + ekstrak) yang diinginkan (ml)

M_2 : Konsentrasi ekstrak daun bintaro yang akan dibuat (%)

⁷² *Ibid*,

⁷³ Nestri Handayani, M. Widyono Wartono, Riskha Kurnia Murti, "Identifikasi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Teraktif Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)". *Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 8 No. 1 (April 2014), h. 59.

Konsentrasi larutan uji yang akan digunakan adalah kontrol negatif 0%, 1%, 1,5%, 2%, dan kontrol positif (Prevathon 50 SC) dapat dilihat pada Tabel 5.⁷⁴

Tabel 5.
Susunan Perlakuan

Konsentrasi persen	ml pestisida + ml aquades
J ₀ (0%)	100 ml Aquades
J ₁ (1%)	1 ml Ekstrak + 99 ml Aquades
J ₂ (1,5%)	1,5 ml Ekstrak + 98,5 ml Aquades
J ₃ (2%)	2 ml Ekstrak + 98 ml Aquades
J ₄ (KP)	2 ml/ 1 Liter.

d. Pengukuran pH Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*)

Menyiapkan masing-masing ekstrak 1%, 1,5%, dan 2% , kemudian diukur menggunakan pH meter dan mencatat hasilnya.

e. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*)

Uji fitokimia yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa flavonoid, tanin, saponin dan steroid pada ekstrak etanol daun bintaro (*Cerbera odollam*).

1) Uji Flavonoid

⁷⁴ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijaya Wati," Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cervera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)". *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol.2 No. 2 (2013).h. 112.

Memasukkan 5 ml ekstrak kedalam tabung reaksi ditambahkan dengan 1 tetes FeCl_3 . Ekstrak yang positif mengandung flavonoid maka akan menghasilkan perubahan warna menjadi hijau dusti.⁷⁵

2) Uji Steroid

Memasukkan 2 ml ekstrak kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H_2SO_4 pekat. Apabila ekstrak berubah menjadi warna hijau maka positif mengandung steroid.

3) Uji Tanin

Memasukkan 2 ml ekstrak kedalam tabung reaksi lalu dipanaskan kurang lebih selama 5 menit. Setelah dipanaskan lalu ditambah beberapa tetes FeCl_3 . Apabila ekstrak berubah menjadi berwarna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin.⁷⁶

4) Uji Saponin

Memasukkan 1 ml ekstrak kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air dan dipanaskan selama 2-3 menit. Kemudian didinginkan, setelah dingin kocok selama 10 detik. adanya buih yang mantap selama kurang

⁷⁵ Akanji Olufunke Chisty *et al*, "The Anti Malaria Effect of *Momordica charantica* and *Mirabilis jalapa* Leaf Extract Using Animal Model", *Journal of Medical Plant Research*, Vol. 10 No.24, (June 2016), h. 347.

⁷⁶ Erguna, Siti Nuryani, Indarini Dwi Pursitasari, "Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol", *Jurnal Akademika Kimia*, Vol.3 No. 3 (Agustus 2014), h.167.

lebih 10 menit setinggi 1-10 cm menunjukkan bahwa ekstrak mengandung saponin.⁷⁷

2. Uji Efektivitas

Pengujian efektivitas dilakukan dengan menggunakan metode pencelupan daun (*leaf dipping methods*).⁷⁸ Larva *Maruca testulalis* yang telah berada pada fase instar III dengan kondisi sehat, dimasukkan ke dalam stoples kemudian dilaparkan selama 1-2 jam sebelum pengujian. Kemudian disiapkan kacang panjang sebanyak 10 gram yang sebelumnya direndam didalam 3 konsentrasi ekstrak yang berbeda yaitu 1%, 1,5%, dan 2%, satu kelas kontrol negatif dan positif selama ± 10 detik dan dikeringkan pada suhu ruang.⁷⁹ Kacang panjang yang dikenai perlakuan diletakkan kedalam stoples, untuk setiap stoples diletakkan 10 gram kacang panjang. Setiap perlakuan digunakan serangga uji sebanyak 10 ekor larva *Maruca testulalis*, dengan pengulangan sebanyak 3 kali untuk setiap konsentrasi dan 2 kontrol yaitu positif dan negatif. Pengamatan ini dilakukan selama 72 jam dengan mencatat hasil pengamatan mortalitas larva

⁷⁷ Didit Purwanto, Syaiful Bahri, Ahmad Ridhay, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnawija (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Beragai Pelarut", *Jurnal Riset Kimia Kovalen*, Vol. 3 No. 1, (April 2017), h. 27.

⁷⁸ Rodiah Balfas, Mahrita Willis, "Pengaruh Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Mortalitas Dan Kelangsungan Hidup *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera, Noctuidae)". *Jurnal Bul. Litro*, Vol. 20 No. 2 (2009), h. 151.

⁷⁹ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijayawati, *Op. Cit.*

pada jam ke 24, 48, dan 72. Pengamatan dilakukan selama 72 jam atau 3 hari, didasarkan pada fase perkembangan larva dapat mencapai instar IV, karena serangga uji yang digunakan adalah larva instar III dan lama perkembangan larva *Maruca testulalis* dari instar III-IV berlangsung selama 3 hari.⁸⁰

Persentase kematian larva dihitung dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Mortalitas

n = Kematian larva pada setiap perlakuan

N = Total larva perlakuan.⁸¹

F. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pemberian ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap mortalitas ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang, maka analisis data yang dilakukan menggunakan analisis data kuantitatif.

⁸⁰ K.G Shinde, et. al, "Biology of Pod Borer, *Maruca vitrata* (Geyer) Infesting Lablab Bean". *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, Vol 6. No 9 (2017), h. 72.

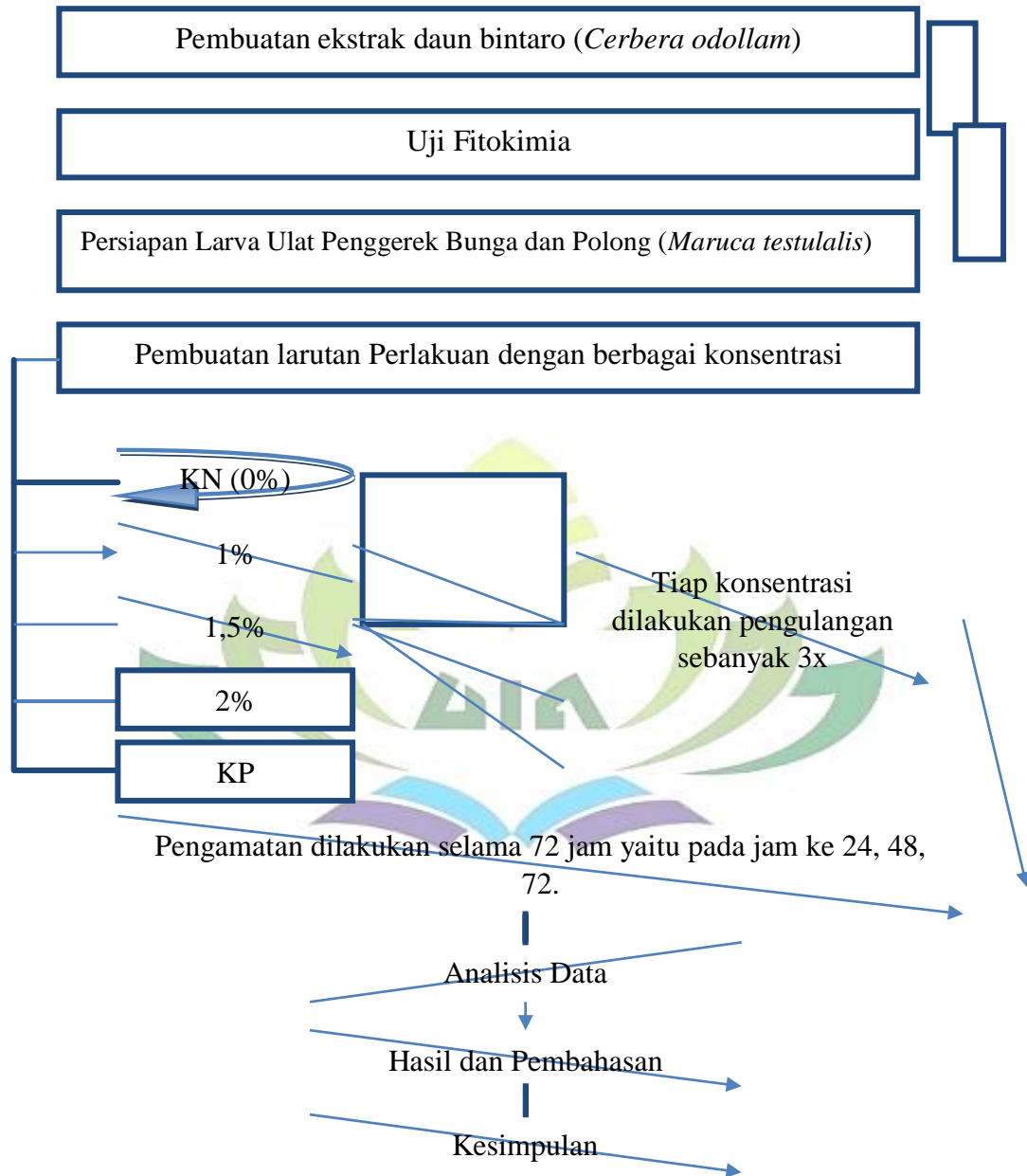
⁸¹ Dwi Wahyuni, Intania Loren, "Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.", *Jurnal PMIPA, FKIP, Universitas Jember*, Vol. 17 No. 1 (Juni 2015), h. 41.

Uji yang dilakukan setelah data didapatkan dari penelitian yaitu uji normalitas dengan menggunakan SPSS versi 17.00. setelah data normal maka dapat dilakukan uji *one way* ANOVA secara manual. Setelah hasil yang didapatkan signifikan lalu dilakukan uji LSD (*Least Significance Different*) pada taraf 5% secara manual untuk mengetahui perlakuan manakah yang paling efektif digunakan sebagai insektisida.



G. Alur Kerja Penelitian

Alur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 7

Alur Kerja Penelitian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Persiapan Penelitian

a. Pengambilan Daun Bintaro

Daun bintaro diperoleh dari pohon yang berada di Fakultas Ushuludin, UIN Raden Intan Lampung. Cara pemetikan daun dengan memilih bagian daun yang utuh, bagus, dan berwarna hijau tua. Setelah diperoleh daun sebanyak 2 kg, kemudian daun bintaro dicuci menggunakan air yang bersih dan mengalir. Setelah proses pencucian kemudian daun dipotong kecil-kecil dengan menggunakan gunting, lalu dijemur menggunakan nampan dan ditutup dengan menggunakan kain berwarna hitam. Setelah daun kering kemudian daun diblender sampai halus tanpa menggunakan air dan diayak, serbuk halus yang dihasilkan tersebutlah yang disebut sebagai simplisia daun bintaro. Simplisia yang dihasilkan dari 2 kg berat basah daun bintaro yaitu sebanyak 339 gram.

b. Pembuatan Ekstrak Daun Bintaro

Pembuatan ekstrak diawali dengan maserasi/ melakukan perendaman hasil simplisia didalam stoples dengan penambahan 2 L etanol 96% selama

24 jam. Perendaman tersebut berfungsi untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun bintaro.⁸² Setelah proses maserasi lalu rendaman disaring, diuapkan dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50⁰ C sampai menghasilkan ekstrak yang pekat.⁸³ Hasil ekstrak pekat dengan 339 gram simplisia kurang lebih sebanyak 39 ml.

c. Perbanyak Ulut Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*)

Perbanyak ulat penggerek bunga dan polong dimulai dari tahapan larva. Larva diperoleh dari kebun petani sayuran kacang panjang berjumlah kurang lebih 50 ekor ulat. Ulat yang diperoleh dipelihara didalam stoples dengan diameter 10 cm dan tinggi 30 cm yang ditutup menggunakan kain kasa, dan diberi pakan kacang panjang serta beberapa daun sebagai tempat penempelan pupa nantinya. Setiap harinya harus dilakukan penggantian pakan dan pembersihan stoples, agar larva dapat bertahan hidup. Fase larva berlangsung kurang lebih selama 8-14 hari. Setelah itu larva akan berpupa, larva yang telah berhasil berpupa kemudian dipindahkan ke stoples lain. Fase pupa berlangsung kurang lebih selama 4-6 hari. Setelah melewati fase pupa maka akan terbentuk imago atau serangga dewasa.

⁸² *Ibid*,

⁸³ Nestri Handayani, M. Widyono Wartono, Riskha Kurnia Murti, "Identifikasi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Teraktif Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)". *Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 8 No. 1 (April 2014), h. 59.

Imago yang telah terbentuk lalu dipindahkan kedalam stoples lain dengan berhati-hati, karena ia akan mudah terbang dan terlepas. Imago diberi pakan madu 10% dengan menggunakan kapas yang dibentuk bulat, dan ditaruh pada bagian dasar stoples. Pada fase inilah akan terjadi kopulasi, dan imago betina dapat menghasilkan telur. Adapun perbedaan imago jantan dan betina dapat dilihat pada bagian abdomennya. Imago jantan memiliki abdomen berwarna abu-abu gelap, terutama 4-5 segmen abdomen terakhir biasanya memiliki ujung berbentuk pasterior. Sedangkan imago betina memiliki abdomen berwarna kecoklatan yang akan menjadi lebih besar ketika ia sedang bertelur, memiliki bagian ujung abdomen yang berguna sebagai tempat telur dan berbulu.

Imago meletakkan telurnya pada bagian dinding-dinding stoples. Setelah kurang lebih 5 hari lalu telur akan menetas dan terbentuklah larva instar 1. Larva yang telah terbentuk, kembali diberi pakan. Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar 3, sehingga untuk memperoleh larva instar 3 maka proses pertumbuhan yang harus dilalu kurang lebih selama 7 hari. Selain dengan menghitung hari, untuk mengetahui apakah larva yang akan digunakan sudah instar 3, maka dapat dilihat dengan mengukur lebar dan panjang tubuh larva. Larva instar 3

kurang lebih memiliki ukuran lebar tubuh 1 mm, dan panjang tubuh 5, 5 mm.⁸⁴

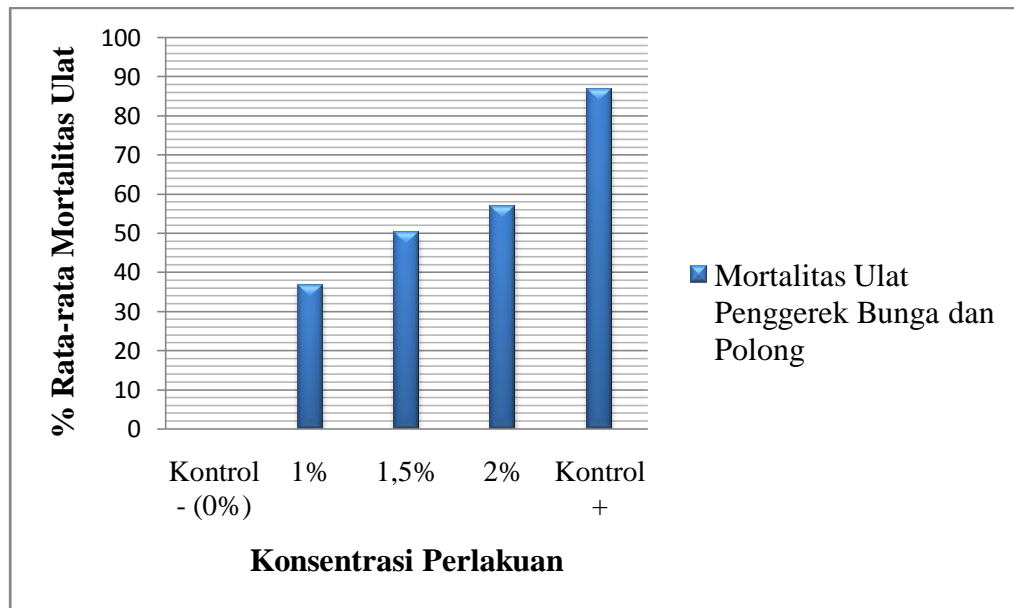
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dengan pengaplikasian kontrol negatif (aquades), ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) menggunakan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, dan kontrol positif (Prevathon 50 SC) terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang diamati dalam toples uji selama 72 jam (3 hari) menunjukkan bahwa ekstrak daun bintaro dapat membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6.
Data mortalitas ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) selama 72 jam perlakuan.

No.	Konsentrasi	Jumlah kematian ulat penggerek bunga dan polong pada ulangan ke-			Jumlah
		1	2	3	
1.	Kontrol – (0%)	0	0	0	0
2.	1%	4	2	5	11
3.	1,5%	5	4	6	15
4.	2%	6	4	7	17
5.	Kontrol +	10	7	9	26

⁸⁴ V. Rachappa, *et. al*, “Biologi Leguminosa Pod Pengebor, Maruca VITRATA (Geyer) ON Cajanus cajan (L.) MILL SP”. *Jurnal Exp. Zeel. India*, Vol. 10 No. 1 (November 2015), h. 488-489.

Tabel 6. menunjukan mortalitas ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) selama 72 jam perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Pada kontrol negatif (aquades) atau konsentrasi 0% menunjukkan tidak adanya kematian ulat, dan pada konsentrasi 1% menunjukkan kematian ulat berjumlah 11. Pada konsentrasi 1,5% menunjukkan kematian ulat berjumlah 15, dan pada konsentrasi 2% menunjukkan kematian ulat berjumlah 17. Jumlah kematian ulat tertinggi terdapat pada perakuan kontrol positif (Prevathon 50 SC) dengan jumlah kematian sebanyak 26.



Gambar 8.
Grafik Kematian Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) setelah 72 Jam Perlakuan.

Pada Gambar 8. menunjukkan bahwa pada perlakuan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) dengan berbagai konsentrasi meningkat mengikuti besarnya konsentrasi. Mortalitas terendah terdapat pada konsentrasi 1% yaitu 36,7 %, dan

mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 2% yaitu 56,7%. Sedangkan pada kelas kontrol negatif tidak menunjukkan adanya kematian ulat, dan pada kontrol positif rerata kematian kematian yang dihasilkan yaitu 86,7%.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memenuhi syarat agar selanjutnya dapat dilakukannya uji *one way* ANOVA.⁸⁵ Hasil uji normalitas tertera pada Tabel 7.

Tabel 7.
Uji Normalitas.

	Konsentrasi	Kolmogorov Smirnov			Shapiro Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ulat yang mengalami mortalitas.	1%	.253	3	-	.964	3	.637
	1,5%	.175	3	-	1.000	3	1.000
	2%	.253	3	-	.964	3	.637
	K.P	.253	3	-	.964	3	.637

Nilai signifikan yang dihasilkan dari perhitungan normalitas $> 0,05$, maka data dinyatakan berdistribusi normal.⁸⁶ Data yang dihasilkan dinyatakan berdistribusi normal dan dapat dilaukan uji *one way* ANOVA.

a. Uji *One Way* ANOVA

⁸⁵ Muhammad Rusli, *Pengelolaan Statistika Yang Menyenangkan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), h. 123.

⁸⁶ Edi Riadi, *Statistika Penelitian* (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2016), h. 123.

Setelah data diketahui berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji *one way* ANOVA. Hasil uji *one way* ANOVA dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8.
Hasil Analisis of Variance (ANOVA) Efektifitas Ekstrak Daun Bintaro
(*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong
(*Maruca testulalis*) Selama 72 Jam Pengamatan.

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Insektisida	4	119,600	29.900	18.688	3,48
Galat	10	16	1.600	-	
Total	14	135,600	-	-	

Dari data di atas dapat diketahui Jika $F \text{ Hitung} > F \text{ Tabel}$ maka H_0 ditolak. Hasil ini memberi bukti bahwa ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) dapat digunakan sebagai insektisida bagi ulat penggerek dan polong (*Maruca testulalis*) dan memberikan efek yang bermakna bagi masing-masing perlakuan. Untuk itu dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji LSD.

b. Uji LSD

Untuk mengetahui perlakuan manakah yang paling efektif maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji LSD (*Least Significance Difference*) pada taraf 5%.

$$BNt \alpha = (t_{\alpha, dfe}) \cdot \sqrt{2 (S2) / r}$$

$$\begin{aligned}
 &= (t_{0,05.10}) \cdot \sqrt{2.1,6 / 3} \\
 &= 2,22814 \times 1,033 \\
 &= 2,302
 \end{aligned}$$

Keterangan:

BNt α : Beda nyata terkecil taraf signifikn 0,05

dfe : Galat derajat bebas

S² : Galat kuadrat tengah

r : Jumlah ulangan.⁸⁷

Berdasarkan hasil uji LSD yang dilakukan terdapat tabel untuk membedakan taraf signifikan antar konsentrasi. Hasil berbeda signifikan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9.
Uji LSD

Konsentrasi		Rata-Rata	Konsen-trasi	Rata-rata	Besar beda	Uji BNt	Keterangan
K-	A	0	B	3,67	3,67	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	C	5	5	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	D	5,67	5,67	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	E	8,67	8,67	2,3	Berbeda sig.
1%	B	3,67	A	0	3,67	2,3	Berbeda sig.

⁸⁷ Vincent Gaspersz, *Metode Rancangan Percobaan* (Bandung: CV. Armico, 1991), h. 85-88.

1%	B	3,67	C	3,67	1,33	2,3	Tidak berbeda sig.
1%	B	3,67	D	5,67	2	2,3	Tidak berbeda sig.
1%	B	3,67	E	8,67	5	2,3	Berbeda sig.
Konsentrasi		Rata-Rata	Konsentrasi	Rata-rata	Besarnya	Uji BNt	Keterangan
1,5%	C	5	A	0	5	2,3	Berbeda sig.
1,5%	C	5	B	3,67	1,33	2,3	Tidak berbeda sig.
1,5%	C	5	D	5,67	0,67	2,3	Tidak berbeda sig.
1,5%	C	5	E	8,67	3,67	2,3	Berbeda sig.
2%	D	5,67	A	0	5,67	2,3	Berbeda sig.
2%	D	5,67	B	3,67	2	2,3	Tidak berbeda sig.
2%	D	5,67	C	5	0,67	2,3	Tidak berbeda sig.
2%	D	5,67	E	8,67	3	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	A	0	8,67	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	B	3,67	5	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	C	5	3,67	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	D	5,67	3	2,3	Berbeda sig.

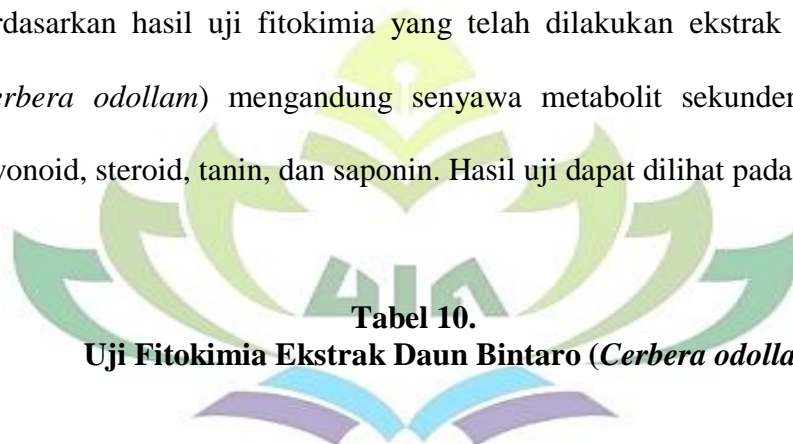
Berdasarkan uji LSD yang dihitung secara manual didapatkan hasil 2,3. Pada Tabel 9. perlakuan kontrol negatif (aquades) berbeda secara signifikan dengan seluruh perlakuan, konsentrasi 1%, 1,5%, 2% tidak berbeda secara signifikan, dan kontrol positif (Prevathon 50 SC) berbeda secara signifikan dengan seluruh perlakuan.

c. Pengukuran pH Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*)

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pH pada masing-masing konsentrasi yang digunakan sebagai perlakuan penelitian. Setelah dilakukan pengukuran pH yang dihasilkan pada konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% adalah 4, yang mana pH 4 menunjukkan bahwa ekstrak bersifat asam.

d. Uji Fitokimia

Kematian ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang berhasil tercatat pada penelitian ini disebabkan karena adanya senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*). Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, steroid, tanin, dan saponin. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 10.



Tabel 10.
Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*).

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil
Flavonoid	(+)
Steroid	(+)
Tanin	(+)
Saponin	(+)

B. Pembahasan

Hasil penelitian setelah diberi perlakuan dengan pemberian kontrol negatif (aquades), ekstrak daun bintaro dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2% , dan kontrol positif (Prevathon 50 SC) terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) didapatkan jumlah kematian ulat pada masing-masing perlakuan. Besar kecilnya kematian yang dihasilkan mempengaruhi keefektifan dari insektisida yang digunakan. Berdasarkan kriteria penilaian keefektifan penggunaan insektisida, insektisida dikatakan sangat efektif apabila mortalitasnya : 75-100%, efektif : 50-74 %, cukup efektif : 25-49,9 %, dan tidak efektif < 25%.⁸⁸

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades. Kontrol negatif digunakan untuk membuktikan bahwa efek insektisida terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) sepenuhnya berasal dari ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) dan tidak ada pengaruh dari aquades yang digunakan. Tabel 6 menunjukkan bahwa pada aquades yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak terdapat kematian ulat (0%), merujuk pada kriteria penilaian keefektifan hal ini berarti bahwa pada perlakuan kontrol negatif (aquades) tidak memberikan efek terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah Prevathon 50 SC. Insektisida Prevathon 50 SC berbahan aktif klorantraniliprol, senyawa yang terkandung dalam insektisida sintetik jenis ini bersifat racun perut dan racun kontak. Gejala yang terlihat setelah ulat diberi perlakuan yaitu paralisis, berhenti

⁸⁸ Mery Sintia Dewi, Wachju Subchan, Jekti Prihatin, “ Effectiveness of Bintaro Seed Extract (*Cerbera odollam* Gearn.) on Armyworm (*Spodoptera litura* (Fabricius) Mortality”. *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI No. 1 (April 2018). H. 32.

makan, dan mengalami kematian.⁸⁹ Pada Tabel 6. menunjukkan bahwa persentase rerata kematian ulat yang dihasilkan pada kontrol positif (Prevathon 50 SC) adalah 86,7%, merujuk pada kriteria penilaian keefektifan dikatakan bahwa insektisida sintetik berbahan aktif klorantraniliprol sangat efektif untuk membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*).

Fungsi kontrol positif pada penelitian ini adalah sebagai pembanding apakah ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) memiliki efek yang sama dengan pestisida sintetik buatan pabrik yang digunakan sebagai kontrol positif. Meskipun insektisida sintetik sangat efektif untuk membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) tetapi akan lebih baik apabila yang dikatakan efektif tersebut merupakan insektisida yang terbuat dari bahan alami.

Pada hasil penelitian setelah data dinyatakan normal, kemudian dilakukan uji *One Way Anova* dengan hasil $F \text{ Hitung} > F \text{ Tabel}$ yaitu $18,68 > 3,68$ sehingga data dinyatakan signifikan. Setelah itu dilakukan uji lanjutan yaitu dengan uji LSD (*Least Significance Different*) yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan terkecil pada masing-masing perlakuan. Dari perhitungan uji LSD (*Least Significance Different*) diperoleh hasil bahwa kontrol negatif (Aquades) dan kontrol positif (Prevathon 50 SC) berbeda signifikan dengan masing-masing konsentrasi ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) yang digunakan. Akan tetapi, ada beberapa konsentrasi yang menunjukkan tidak berbeda signifikan dalam membunuh ulat

⁸⁹ Benyamin Dendang, Endah Suhaendah, “ Uji Efektivitas Insektisida Terhadap Hama *Maruca testulalis* pada Bibit Malapari (*Pongamia pinnata* (L.) Perre.)”. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, Vol. 11 No. 2, (Desember 2017), h. 123-130.

penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*), yaitu konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Sehingga secara statistika masing-masing konsentrasi yaitu 1%, 1,5%, dan 2% memiliki pengaruh yang sama apabila digunakan sebagai insektisida bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*), akan tetapi secara teori terdapat kriteria penilaian keefektifan penggunaan insektisida untuk mengetahui konsentrasi manakah yang paling efektif untuk digunakan sebagai insektisida.

Merujuk pada kriteria penilaian keefektifan penggunaan insektisida, mortalitas ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang terdapat pada Gambar 8, konsentrasi 1% cukup efektif digunakan sebagai insektisida dengan rerata mortalitas 36,7%, konsentrasi 1,5% dan 2% tergolong efektif dengan rerata mortalitas 50% dan 56,7%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Martha Lina bahwa tingkat keefektifan yang dihasilkan meningkat seiring dengan tingginya pemberian konsentrasi ekstrak.⁹⁰

Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan, ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) positif mengandung senyawa flavonoid, steroid, tanin, dan saponin. Pada penelitian ini tidak dilakukan uji alkaloid, hal ini disebabkan karena tidak tersedianya bahan uji. Namun merujuk pada penelitian yang telah dilakukan

⁹⁰ Martha Lina, "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Sebagai Pestisida Nabati Pengendali Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)", *Jurnal Biologi*, Vol. 5 No. 4 (2016), h.37

oleh Ahmad dkk, selain keempat senyawa tersebut ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) juga mengandung senyawa alkaloid.⁹¹

Berbagai senyawa metabolit yang terkandung pada ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) memiliki peran masing-masing sebagai insektisida. Tanin dan alkaloid bekerja sebagai penurun aktivitas makan (*antifeedant*).⁹² Sedangkan Saponin dan steroid bekerja sebagai penghambat pertumbuhan ulat.⁹³ Terakhir, flavonoid dapat disebut sebagai salah satu senyawa yang dapat bekerja sebagai insektisida karna memiliki fungsi sebagai inhibitor pernapasan.

Saat dilakukan pengamatan, ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) masih giat makan dan bergerak menuju ke permukaan wadah untuk mencari udara. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Siahaya pergerakan ulat untuk mencari udara tersebut disebabkan oleh adanya senyawa flavonoid yang terkandung pada ekstrak. Senyawa flavonoid ini bekerja sebagai inhibitor pernafasan yang dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi, dimana hal ini menyebabkan naiknya kadar CO₂ yang melebihi O₂ oleh karena itu ulat uji akan bergerak aktif untuk mencari udara. Ulat yang kekurangan udara tersebut lama kelamaan dapat mengalami kematian.⁹⁴

⁹¹ Ahmad Habib Sholahuddin, Wachju Subchan, Jekti Prihatin, “Toxicity of Granules of Bintaro Leaf Extract (*Cerbera odollam* Gaertn.) on Armyworm (*Spodoptera litura* Fab.)”, *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI No. 1 (April 2018), h. 17

⁹² Martha Lina, *Op. Cit.* h. 37

⁹³ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijayawati, “Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollom*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)”. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol.2 No. 2 (2013).h. 114.

⁹⁴ V. G Siahaya, R. Y Rumthe, “Uji Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae)”, *Jurnal Agrologia*, Vol. 3 No. 2 (Oktober 2014), h. 115.

Selain senyawa flavonoid, alkaloid juga berpengaruh sebagai insektisida. Senyawa alkaloid berupa garam sehingga ia dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan agar dapat masuk kedalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf ulat dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Akibatnya, enzim tersebut tidak dapat melakukan tugasnya kembali untuk meneruskan pemberian perintah kepada seluruh saluran pencernaan.⁹⁵ Secara garis besar senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) berinteraksi satu sama lain. Senyawa alkaloid dan tanin juga berfungsi sebagai penurun aktivitas makan, tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein.⁹⁶ Tanin menyebabkan gangguan pencernaan pada serangga, tanin yang terkandung pada ekstrak daun bintaro dapat menurunkan aktivitas enzim protease, mengakibatkan sintesis protein tidak dapat terjadi dan ATP tidak dapat terbentuk sehingga ulat akan kekurangan energi (ATP).⁹⁷

Selain ulat kekurangan energi, senyawa lain yang nantinya dapat menyebabkan kematian ulat yaitu dengan adanya senyawa saponin. Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Pramita dan Sonny saponin memiliki fungsi sebagai insektisida dengan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *traktus digestivus* yang menyebabkan dinding *traktus digestivus* ulat menjadi

⁹⁵ *Ibid*,

⁹⁶ Ifa Ahdiyah, Kristanti Indah Purwani, *Loc. Cit*, h. 35.

⁹⁷ Martha Lina, " Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trivolia*) Sebagai Pestisida Nabati Pengendali Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)", *Jurnal Biologi*, Vol. 5 No. 4 (2016), h.38.

korosif.⁹⁸ Membran sel termasuk dinding *traktus digestivus* yang rusak pada akhirnya dapat menyebabkan ulat mengalami kematian. Steroid yang terkandung pada ekstrak dapat menyebabkan terhambatnya pergantian kulit hama.⁹⁹

Semua mekanisme dari masing-masing senyawa yang terjadi berujung akan kematian ulat penggerek bunga dan polong. Selain adanya senyawa metabolit sekunder pada daun bintaro (*Cerbera odollam*), pH dari ekstrak yang digunakan juga berpengaruh terhadap kematian larva. Ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) dengan berbagai konsentrasi memiliki pH yang sama yaitu 4 hal ini berarti ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) bersifat asam . keasaman ekstrak diduga karena keberadaan flavonoid dan tanin yang masih termasuk dalam kelompok besar fenol.¹⁰⁰ Senyawa fenol memiliki sifat yang cenderung asam, hal ini dikarenakan ia dapat melepaskan ion H^+ dari gugus hidroksilnya.¹⁰¹

Berdasarkan hasil tersebut pH larutan yang rendah dapat mengganggu proses pencernaan pada ulat. Saluran pencernaan pada serangga dibagi menjadi tiga yaitu saluran pencernaan depan, tengah, dan belakang. Didalam saluran pencernaan bagian tengah pada larva Lepidoptera pH tersebut biasanya berkisar

⁹⁸ Pramita Laksitarahmiisrianto, Sonny Kristianto, “Perbandingan Ekstrak Etanol Buah Lerak dan Abate Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* Instar III”, Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II, (September 2017), h. 498.

⁹⁹ Nur Alindatus Sa'diyah, Kristanti Indah Purwani, Lucky Wijayawati, *Op. Cit*, h. 114.

¹⁰⁰ Sri Handriyani HR Nurung, Penentuan Kadar Total Fenolik, Flavonoid, dan Karotenoid Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS, (*Skripsi Fakultas Kedokteran UIN Alauddin Makassar*), 2016, h. 39.

¹⁰¹ Rondang Tambun, “Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah”, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 5 No. 4, (Desember 2016), h. 54.

antara 8,0-10,0.¹⁰² pH yang asam pada ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) dapat mengganggu proses pencernaan pada saluran bagian tengah ulat. Hal ini disebabkan karena terganggunya sistem kerja enzim di dalam usus pada pencernaan. Protease merupakan enzim yang membantu proses pencernaan di dalam tubuh ulat. Jika kerja enzim protease terganggu, maka proteosa, pepton dan polipeptida tidak dapat dirubah menjadi asam amino. Sehingga protein yang ada dalam makanan serangga tidak dapat di serap dan diedarkan kedalam sel-sel tubuh oleh serangga.¹⁰³

Setelah pemberian insektisida nabati terjadi perubahan morfologi pada ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang mengalami kematian karena pemberian insektisida nabati. Ulat yang semula berwarna hijau muda, bintik-bintik berpasangan yang ada pada punggung terlihat jelas, bagian kepala dan batas tubuh terlihat jelas, dan ulat bergerak sangat aktif. Setelah pemberian perlakuan berubah menjadi berwarna coklat kehitaman, bintik-bintik tidak terlihat jelas, dan ukuran ulat mengerut lebih kecil dari ukuran semula. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Budi Salomo dkk.¹⁰⁴ Perbandingan ulat sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 8.

¹⁰² Ridwanti Batubara,” *Fisiologi Serangga Hutan (Sistem Pencernaan Serangga)* “, USU Digital library, 2002, h.4

¹⁰⁴ Budi Salomo, J. Hennie Laoh, Desita Salbiah, “ Test Some Of Concentration Of Extract Rolled Tobacco To Control Long Bean Pod Borer (*Maruca testulalis*) In Plant Long Beans (*Vigna sinensis* L.)”. *Jurnal Fakultas Pertanian UR* (2013), h. 6.



(a)

(b)

Gambar 8.

(a) Keadaan ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) sebelum perlakuan, (b) Ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang mati terpapar ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*).

Dari hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida bagi ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Meskipun mortalitas yang dihasilkan tidak setinggi mortalitas yang dihasilkan dari perlakuan kontrol positif, akan tetapi berdasarkan kriteria penilaian keefektifan penggunaan ekstrak dengan konsentrasi 1,5 dan 2% sudah efektif, yang artinya dapat digunakan sebagai insektisida dan perlu diperhatikan bahwa dengan menggunakan insektisida nabati akan lebih aman bagi lingkungan, dibandingkan harus menggunakan insektisida sintetis.

C. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Dari hasil penelitian efektivitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*), diketahui bahwa ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai

insektisida nabati sehingga dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap kematian ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*). Untuk itu, hal ini perlu dikenalkan kepada peserta didik pada tingkat SMA agar nantinya lebih cermat dan selektif dalam memilih insektisida.

Insektisida yang selama ini banyak dijual dan tersedia dipasaran adalah insektisida sintetik, yang mana dapat kita ketahui bahwa residu yang dihasilkan dari pengaplikasian insektisida sintetik sulit terurai di alam dan pada tubuh manusia sehingga dapat menyebabkan pencemaran. Pelajaran pencemaran lingkungan yang merupakan sub bab dari materi perubahan lingkungan/ iklim dan daur ulang limbah disampaikan oleh pendidik kepada peserta didik melalui pendidikan formal yang terintegrasi dalam pelajaran biologi pada kurikulum 2013.

Dalam proses kegiatan belajar-mengajar, guru harus mempunyai pendekatan pembelajaran, agar siswa dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru dan membentuk pola pikir bagi siswa, sehingga siswa mampu menangkap pembelajaran dan mampu menghubungkan objek nyata yang ada didalam pikirannya. Dengan begitu siswa dapat memunculkan kreatifitas-kreatifitas dari daya pikirnya. Konsep Ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida dapat digunakan sebagai penuntun praktikum tingkat SMA kelas X, dengan Kompetensi Dasar yaitu memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk dan upaya pelestarian lingkungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) efektif digunakan sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yang mana semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi tingkat keefektifannya. Konsentrasi terbaik yang dapat digunakan untuk membunuh ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) yaitu konsentrasi 1,5% dan 2% dengan rata-rata kematian 50% dan 56,7%.

A. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) dengan konsentrasi yang lebih tinggi agar keefektifan yang dihasilkan nantinya dapat meningkat.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai pengolahan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) yang lebih praktis, agar nantinya dapat langsung di aplikasikan kepada masyarakat.
3. Perlu dilakukan penelitian lapangan mengenai penggunaan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap ulat penggerek bunga dan polong.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyah, Ifa, K. I. P. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, Vol. 4(No. 2).
- Alindatus Sa'diyah, Nur, Kristanti Indah Purwani, L. W. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollom*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, Vol.1(No. 2).
- Anas Basundari, Shinta, Udi Tarwodjo, E. K. (2018). Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Bioma*, Vol. 2(No. 1).
- Andiyani, R. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian. (2006). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 3(No. 1).
- Arie Raharjo, A. (2017). *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: PT Trubus Swadaya.
- Asripah. (2000). *Budi Daya Kacang Panjang*. Jakarta: Azka Press.
- Balfas, Rodiah, Mahrita Willis. (2009). Pengaruh Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Mortalitas dan Kelangsungan Hidup *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera, Noctuidae). *Jurnal Bul. Litro, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*, Vol. 20(No2).
- Batubara, Ridwant. (2002). *Fisiologi Serangga Hutan (Sistem Pencernaan Serangga)*. USU Digital Library.
- Cokorda Javandira, I Ketut Widnyana, I. G. A. S. (2016). Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). In *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Dendang, Benyamin, Endah Suhaendah. (2017). Uji Efektivitas Insektisida Terhadap Hama Maruca testulalis pada Bibit Malapari (*Pongamia pinnata* (L.) Perre). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, Vol. 11(No.2).
- Dewi Kristiana, Ika, Evie Ratnasari, T. H. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal LenteraBio*, Vol. 3(No. 4).

- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2015). Statistik Produksi Holtikultura Tahun 2014. Jakarta : Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementrian Pertanian.
- Erguna, Siti Nuryani, I. D. P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, Vol. 3(No. 3).
- Ervina, N. (2014). *Uji Aktivitas Etanol Daun Singkong (Manihot utilissima Pohl.) Sebagai Larvasida Aedes aegypti*.
- Fitria Sari, E. (2018). *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Melinjo dan Daun Sirsak terhadap Aktivitas Makan dan Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera litura F.) Pada Tanaman Jambu Kristal*. Skripsi Pendidikan Biologi.
- Gaspersz, Vincent.(1991). Metode Rancangan Percobaan. Bandung: CV. Armico.
- Handayani, Nestri, M. Widyo Wartono, R. K. M. (2014). Identifikasi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Teraktif Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). *Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 8(No. 1).
- Handriyani, Sri. (2016). Penentuan Kadar Total Fenolik, Flavonoid, dan Karetonoid Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Menggunakan Spektrofometer UV-VIS. Skripsi Fakultas Kedokteran.
- Indarto. (2015). Uji Kualitatif dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik Dari Kulit dan Kayu Batang Tumbuhan *Artocarpus dadah* Miq. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4(No.1).
- Indriani Dalimunthe, Cici, A. R. (2017). Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman Karet. *Jurnal Warta Perkaratan*, Vol. 32(No. 1).
- J. B Okey-Owuor, R. S. O. (1980). Studies On The Legume Pod Borer, *Maruca testulalis* (Geyer)-1: Life Cycle and Behavior. *Jurnal Insect Sci. Application*, Vol. 1(No. 3).
- K.G Shinde, et. al. (2017). Biology of Pod Borer, *Maruca vitrata* (Geyer) Infesting Lablab Bean. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, Vol. 6(No. 9).
- Kementrian Republik Indonesia. (2017). Tingkatkan Konsumsi Sayur dan Buah Nusantara Menuju Masyarakat Hidup Sehat. Departemen Kesehatan.
- Laksitarahmiisrianto, Pramita, S. K. (2017). Perbandingan Ekstrak Etanol Buah Lerak dan Abate Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* Instar III. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II*.

- Lina, Martha. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trivolia*) Sebagai Pestisida Nabati Pengendali Ham Plutella xylostella pada Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jurnal Biologi*, Vol. 5(No.4).
- Nugroho, A.(2017). *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Olufunke Chisty, Akanji, et. al. (2016). The Anti Malaria Effect of *Momordica charantica* and *Mirabilis jalapa* Leaf Extract Using Animal Model. *Journal of Medical Plant Research*, Vol. 10 (No. 24).
- Perkebunan Warta. (2011). Hama Ulat Pemakan Daun Tanaman Bintaro (*Cerbera manghas*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Vol. 17(No.1).
- Pitojo, Setiji. (2016). Benih Kacang Panjang. Yogyakarta : Kanisus.
- Purwanto, Didit, Syaiful Bahri, A. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnawija (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Beragai Pelarut. *Jurnal Riset Kimia Kovalen*, Vol. 3(No. 1).
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. (2012). Pestisida Nabati. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan.
- Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C. I. A. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Ria Hutapea, J. et. al. (1994). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III)*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Riadi, Edi. (2016). Statistika Penelitian. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Rochaida, Eny. (2012). Dampak Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Keluarga Sejahtera Di Provinsi Kalimantan Timur. *Forum Ekonomi*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman, Vol. 1(No.2).
- Rusli, Muhammad. (2014). *Pengelolaan Statistika Yang Menyenangkan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sakti Harahap, Idham. (1994). Hama Palawija. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Salomo, Budi, J. Hannie Laoh, Desita Salbiah. (2013). Test Some Of Concentration Of Extract Rolled Tobacco To Control Long Bean Pod Borer (*Maruca testulalis*) In Plant Long Beans (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Fakultas Pertanian*.
- Sambodo, Priyo, Joko Prastowo, S. I. (2014). Aktivitas Larvasidal Ekstrak Etanol

- Rumput Kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) Terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 7(No. 1).
- Saragih, Sundari, Eka Yuswani Pangestiningasih, Lisnawati. (2015). Uji Efektivitas Insektisida Biologi Terhadap Hama Penggerek Polong (*Maruca testulalis* Geyer.) (Lepidoptera ; Pyralidae) pada Tanaman Kacang Panjang Di Lapangan. *Jurnal Online Argoteknologi*, Vol. 3(No.4).
- Sharma, HC, Saxena, KB, dan Bhagwat, V. (1999). The Legume Pod Borer, *Maruca vitrata*: Bionomic and Manajement. Information Buletin No. 55. *India: International Corp Research Institute for the Semi-Arid Tropics*.
- Sherpard, Merle, Gherald R, Carner, P.A.C Ooi, "Insects and their Natural Enemies Associated with Vegetables and Soybean in Southeast Asia" (On-Line), tersedia di : <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368273> (27 Desember 2017).
- Sholahuddin, Habib, Ahmad, Wachju Subchan, J. P. (2018). Toxity of Granules of Bintaro Leaf Extract (*Cerbera odollam* Gaertn.) on Armyworm (*Spodoptera litura* Fab.). *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI(No. 1).
- Simanjuntak, Megawati. (2008). Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Maleastoma malabathricum* L.) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar. Skripsi Fakultas Farmasi, Sumatera Utara.
- Sintia Dewi, Meri, Wachju Subchan, J. P. (2018). Effectiveness of Bintaro Seed Extract (*Cerbera odollam* Gearn.) on Armyworm (*Spodoptera litura* (Fibricius) Mortality. *Jurnal Bioedukasi*, Vol. XVI(No. 1).
- Sonyaratri, D. (2006). Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan Ekstrak Daun Mindi (*Melia azadirach* L.) Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Sitophilus zeamais* Motsch. *Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor*.
- Sunarjono, Hendro. (2012). *Kacang Sayur*. Jakarta : Penerbit Swadaya.
- Sundari Saragih, Eka, Yuswani Pangesti Ningsih, L. (2015). Uji Efektivitas Insektisida Biologi terhadap Hama Penggerek Polong (*Maruca testulalis* Geyer.) (Lepidoptera ; Pyralidae) pada Tanaman Kacang Panjang di Lapangan. *Jurnal Online Argoteknologi*, Vol. 3(No. 4).
- Supriadi. (2013). Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 32(No. 1).
- Surya, Erdi, Jailani, D. M. S. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta*

indica) Terhadap Mortalitas Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Variasi*, Vol. 9(No. 1).

Tafsir Quraish Shihab(On-Line), tersedia di: <https://tafsirq.com/26-asy-syuaara/ayat-7#tafsir-quraish-shihab> (12 Januari 2018).

Tambun, Rondang. (2016). Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 5(No.4).

Taxonomy and Annotation” (On-Line), tersedia di : <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5429802> (27 Desember 2017).

Team Penulis PS. (1992). *Hama dan Penyakit Palawija*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Tri Prahastuti, A. (2017). Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*. *Karya Tulia Ilmiah*.

V. G Siahaya, R. . R. (2014). Uji Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae). *Jurnal Agrologia*, Vol. 3(No. 2).

V. Rachappa, et. al. (2015). Biologi Leguminosa Pod Pengebor, *Maruca vitrata* (Geyer) on *Cajanus cajan* (L.) MILL SP. *Jurnal Exp. Zeel. India*, Vol. 10(No. 1).

Wahyuni, Dwi, I. L. (2015). Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal PMIPA, FKIP, Universitas Jember*, Vol. 17(No. 1).

Wijayanti, Retno, Y.V.Pardjo, E. Z. L. (2009). Kemampuan Hidup Penggerek Polong *Meruca testualis* Geyer (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agrosians*, Vol. 2(No. 11).

Lampiran 1

Data pengamatan ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) setelah diberi perlakuan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*).

Perlakuan	n	T: 24 Jam	T: 48 Jam	T: 72 Jam	Total	Rata-rata
		Mati				
KN (0%)	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	

Perlakuan	n	T: 24 Jam	T: 48 Jam	T: 72 Jam	Total	Rata-rata
		Mati				
1%	1	1	1	2	4	3,67
	2	0	1	1	2	
	3	2	1	2	5	

Perlakuan	n	T: 24 Jam	T: 48 Jam	T: 72 Jam	Total	Rata-rata
		Mati				
1,5%	1	1	2	2	5	5
	2	2	1	1	4	
	3	2	2	2	6	

Perlakuan	n	T: 24 Jam	T: 48 Jam	T: 72 Jam	Total	Rata-rata
		Mati				
2%	1	2	1	3	6	5,67
	2	1	2	1	4	

	3	2	3	2	7	
--	---	---	---	---	---	--

Perlakuan	n	T: 24 Jam	T: 48 Jam	T: 72 Jam	Total	Rata-rata
		Mati				
0%	1	3	2	5	10	8,67
	2	2	3	2	7	
	3	2	4	3	9	

Lampiran 2

Uji Normalitas



Tests of Normality^b

Pengula- ngan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Perlakuan 1%	.253	3	.	.964	3	.637
1,5%	.175	3	.	1.000	3	1.000
2%	.253	3	.	.964	3	.637
kontrol +	.253	3	.	.964	3	.637

Setelah data berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji *one way* ANOVA.

Lampiran 3

Uji Homogenitas

Test Homogeneity of Varians

Levene Statistic	df 1	df 2	df 3
------------------	------	------	------

2.000	4	10	.171
-------	---	----	------

Lampiran 4

Uji *one way* ANOVA

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Insektisida	4	119,600	29.900	18.688	3,48
Galat	10	16	1.600	-	
Total	14	135,600	-	-	

- DB Insektisida = Banyak perlakuan – 1 = 5-1 = **4**
- DB Galat = (Banyak sampel – 1) – (Banyak perlakuan – 1)
= (15 – 1) – (5 – 1)
= **10**
- Faktor Koreksi =
$$\frac{\text{Jumlah Kematian Larva}}{\text{Jumlah Konsentrasi x Banyaknya Pengulangan}}$$

$$= \frac{69^2}{5 \times 3} = \frac{4761}{15} = \mathbf{317,4}$$

4. JK Total

$$= (4^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 6^2 + 4^2 + 7^2 + 10^2 + 7^2 + 9^2) - FK$$

$$= (16 + 4 + 25 + 25 + 16 + 36 + 36 + 16 + 49 + 100 + 49 + 81) - FK$$

$$= 453 - 317,4 = \mathbf{135,6}$$

5. JK Insektisida

$$= \frac{\text{Jumlah Kematian}^2}{3} - FK$$

$$= \frac{11^2 + 15^2 + 17^2 + 26^2}{3} - FK$$

$$= \frac{1311}{3} - 317,4$$

$$= 437 - 317,4 = \mathbf{119,6}$$

6. JK Galat

$$= JK \text{ Total} - JK \text{ Insektisida}$$

$$= 135,6 - 119,6 = \mathbf{16}$$

7. KT Insektisida

$$= \frac{JK \text{ Insektisida}}{DB \text{ Insektisida}} = \frac{119,6}{4} = \mathbf{29,9}$$

8. KT Galat

$$= \frac{JK \text{ Galat}}{DB \text{ Galat}} = \frac{16}{10} = \mathbf{1,6}$$

9. F Hitung

$$= \frac{KT \text{ Insektisida}}{KT \text{ Galat}} = \frac{29,9}{1,6} = \mathbf{18,687}$$

Lampiran 5

Uji LSD (*Least Significance Different*) pada taraf signifikan 5% dengan menggunakan uji hitungan manual beserta tabel beda signifikannya.

$$\text{BNt } \alpha = (t_{\alpha, \text{dfe}}) \cdot \sqrt{2 (S^2) / r}$$

$$= (t_{0,05.10}) \cdot \sqrt{2 \cdot 1,6 / 3}$$

$$= 2,22814 \times 1,033$$

$$= 2,302$$

Keterangan:

BNt α : Beda nyata terkecil taraf signifikn 0,05

dfe : Galat derajat bebas

S² : Galat kuadrat tengah

r : Jumlah ulangan

Konsentrasi		Rata-Rata	Konsentrasi	Rata-rata	Besar beda	Uji BNt	Keterangan
K-	A	0	B	3,67	3,67	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	C	5	5	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	D	5,67	5,67	2,3	Berbeda sig.
K-	A	0	E	8,67	8,67	2,3	Berbeda sig.
1%	B	3,67	A	0	3,67	2,3	Berbeda sig.
1%	B	3,67	C	3,67	1,33	2,3	Tidak berbeda sig.
Konsentrasi		Rata-Rata	Konsentrasi	Rata-rata	Besar beda	Uji BNt	Keterangan

1%	B	3,67	D	5,67	2	2,3	Tidak berbeda sig.
1%	B	3,67	E	8,67	5	2,3	Berbeda sig.
1,5%	C	5	A	0	5	2,3	Berbeda sig.
1,5%	C	5	B	3,67	1,33	2,3	Tidak berbeda sig.
1,5%	C	5	D	5,67	0,67	2,3	Tidak berbeda sig.
1,5%	C	5	E	8,67	3,67	2,3	Berbeda sig.
2%	D	5,67	A	0	5,67	2,3	Berbeda sig.
2%	D	5,67	B	3,67	2	2,3	Tidak berbeda sig.
2%	D	5,67	C	5	0,67	2,3	Tidak berbeda sig.
2%	D	5,67	E	8,67	3	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	A	0	8,67	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	B	3,67	5	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	C	5	3,67	2,3	Berbeda sig.
K+	E	8,67	D	5,67	3	2,3	Berbeda sig.



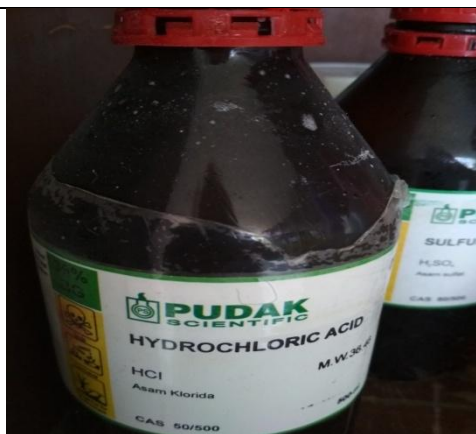
Lampiran 6.

Alat dan Bahan Penelitian.

Alat dan Bahan	Keterangan
----------------	------------

	<p>Daun Bintaro (<i>Cerbera odollam</i>)</p>
	<p>Ulat Penggerek Bunga dan Polong (<i>Maruca testulalis</i>)</p>
	<p>Aquades</p>
<p>Alat dan Bahan</p>	<p>Keterangan</p>

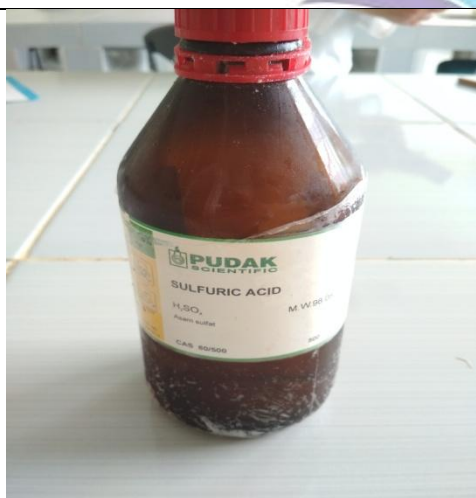
	<p>Prevathon 50 SC</p>
	<p>Kacang Panjang</p>
	<p>Ethanol</p>
<p>Alat dan Bahan</p>	<p>Keterangan</p>



HCl





FeCl₃



H₂SO₄

Alat dan Bahan	Keterangan
	<p>Bunsen</p>
	<p>Tabung Reaksi</p>

	<p>Pipet tetes</p>
<p>Alat dan Bahan</p>	<p>Keterangan</p>
	<p>Penjepit</p>

	<p>Beaker glass</p>
	<p>Timbangan Analitik</p>
<p>Alat dan Bahan</p>	<p>Keterangan</p>





Kapas



Stoples



Blender

Alat dan Bahan	Keterangan
	<p>Rotary Evaporator</p>
	<p>Spet</p>

	<p>Tissue</p>
Alat dan Bahan	Keterangan
	<p>Gunting</p> 

	<p>Kain kasa</p>
---	------------------



Lampiran 7.

Pembuatan Insektisida Nabati





Lampiran 8.

Uji Fitokimia



Hasil Uji Saponin



Hasil Uji Tanin

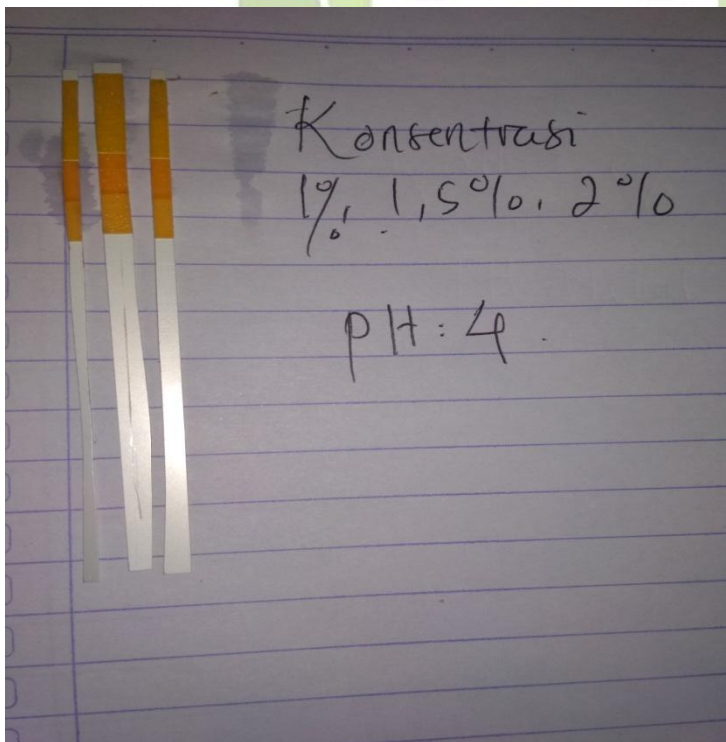


Hasil Uji Flavonoid



Hasil Uji Steroid

Uji pH



Lampiran 9.

Perkembangbiakan Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*)





Lampiran 10.

Pengaplikasian ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap ulat penggerak bunga dan polong (*Maruca testulalis*)



Lampiran 11.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Materi : Pencemaran Lingkungan

Kelas : X

Kelompok :

1. Dasar Teori

a. Pencemaran lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Pencemaran dapat dibedakan menjadi pencemaran udara, pencemaran tanah, dan pencemaran air. Pencemaran dapat berasal dari berbagai sumber diantaranya :

- Pencemaran lingkungan dari kegiatan rumah tangga dan perorangan.

Kegiatan rumah tangga biasanya terdiri atas kegiatan memasak, mencuci, buang air, dan konsumsi bahan organik dan anorganik yang sisanya dibuang ke lingkungan. Kegiatan inilah yang dapat menghasilkan limbah dalam berbagai bentuk.

- Pencemaran lingkungan dari kegiatan industri.

Semakin bertambahnya jumlah penduduk menuntut semakin banyak kebutuhan manusia, seperti sandang, pangan, dan papan. Banyaknya kebutuhan tersebut menyebabkan banyak industri dibangun dan diambilnya sumberdaya yang diambil dari alam. Kondisi tersebut menyebabkan semakin banyaknya sampah dan limbah yang bersumber dari industri.

- Pencemaran lingkungan dari kegiatan pertanian.

Kegiatan pemeliharaan tanaman setelah penanaman biasanya menggunakan pupuk dan pestisida sintetis. Penggunaan pupuk yang berlebihan tidak semuanya diserap oleh tanaman, akan tetapi pupuk dapat

pendangkalan. Sedangkan penggunaan pestisida sintetik juga dapat mencemari lingkungan apabila dilakukan secara berlebihan.

b. Penanggulangan pencemaran lingkungan.

Dari sekian banyaknya pencemaran dengan berbagai sumber tersebut perlu dilakukan penanggulangan, salah satu yang perlu ditanggulangi yaitu dengan mengurangi penggunaan pestisida sintetik dalam kegiatan pertanian. Alternatif lain dari penggunaan pestisida sintetik yaitu dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati biasa terbuat dari tumbuh-tumbuhan. salah satu tumbuhan dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah daun bintaro (*Cerbera odollam*). Pestisida nabati lebih ramah lingkungan, dan aman bagi kesehatan. Salah satu pemanfaatan pestisida yang baik yaitu dengan digunakannya ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

A. Kegiatan 1

Judul : Pengelompokkan Limbah

- Tujuan :
- Peserta didik mampu menganalisis jenis-jenis limbah dengan mengelompokkannya berdasarkan jenis dan wujudnya.
 - Peserta didik mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah lingkungan.
- Bahan : Botol, pestisida, sisa sayuran, plastik, kertas, kaleng, merkuri, oli bekas, sisa makanan, amonia.
 - Cara kerja : siapkan bahan yang telah dibawa dan amatilah, lalu golongkon jenis dan wujudnya berdasarkan literatur!

a) Tabel Pengamatan

Lengkapilah tabel pengelompokkan limbah berikut ini dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang sesuai.

No	Limbah	Wujud			Jenis		
		Padat	Cair	Gabungan	Organik	Anorganik	B3
1.	Botol						
2.	Pestisida						
3.	Sisa sayuran						
4.	Plastik						
5.	Kertas						
6.	Kaleng						
7.	Merkuri						
8.	Oli bekas						
9.	Sisa makanan						
10.	Amonia						

b) Pertanyaan dan bahan diskusi

1. Jelaskan kegiatan-kegiatan disekitar anda, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan?

.....

2. Kelompokkan limbah disekitar anda berdasarkan jenis-jenis limbah !

.....

4. Bagaimana upaya kita dalam mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan?

.....

5. Berikan pendapat anda mengenai pengolahan limbah di Indonesia!

.....

B. Kegiatan 2

a) Judul : Penggunaan ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) untuk alternatif pemakaian insektisida sintetik.

b) Tujuan :

- Untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebagai insektisida terhadap ulat penggerek bunga dan polong (*Maruca testulalis*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
- Peserta didik mampu memecahkan permasalahan lingkungan dengan membuat desain produk dan upaya pelestarian lingkungan.

c) Alat dan bahan:

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : timbangan, nampan, blender, penyaring, kertas saring, *rotary evaporator*, tabung erlenmayer, aluminium foil, botol kratingdeng steril, pengaduk, spuit 10 ml, penggaris, stopwatch, kain kasa, tissue, petridish, stoples, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : *Maruca testulalis* instar III, kacang panjang segar, daun bintaro (*Cerbera odollam*) sebanyak 2000 gram, Prevathon 50 SC, aquades, dan ethanol 96%.

f. Pembuatan Ekstrak Daun Bintaro

Daun bintaro yang akan digunakan yaitu sebanyak 2000 gram, daun yang sudah diambil dicuci dengan bersih, dipotong-potong kecil dan dikeringkan. Daun yang kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Serbuk halus kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut polar yaitu ethanol 96% selama 24 jam. Setelah itu, rendaman disaring dengan menggunakan kertas saring, filtrat hasil saringan diuapkan dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50⁰ C sampai menghasilkan ekstrak yang pekat.

g. Pembuatan Larutan Perlakuan

Pembuatan berbagai konsentrasi yang akan diperlukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Kontrol negatif (0%) : Aquades 100 ml
- 2) Konsentrasi 1% : 1 ml ekstrak + 99 ml aquades
- 3) Konsentrasi 1,5% : 1,5 ml ekstrak + 98,5 ml aquades
- 4) Konsentrasi 2% : 2 ml ekstrak + 98 ml aquades
- 5) Kontrol positif : 2 ml pestisida + 1 l aquades

h. Uji Efektivitas

Pengujian dilakukan dengan metode pencelupan daun (*leaf dipping methods*). Larva *Maruca testulalis* yang telah mencapai instar III yang sehat disiapkan dan diletakkan dalam stoples plastik kemudian dilaparkan selama 1-2 jam sebelum pengujian. Kemudian disiapkan kacang panjang sebanyak 10 gram yang sebelumnya direndam didalam 3 konsentrasi ekstrak yang berbeda yaitu 1%, 1,5%, dan 2%, satu kelas kontrol negatif dan positif selama \pm 10 detik dan dikeringkan pada suhu ruang. Kacang panjang yang dikenai perlakuan diletakkan kedalam stoples, untuk setiap stoples diletakkan 10 gram kacang panjang. Setiap

dengan pengulangan sebanyak 3 kali untuk setiap konsentrasi dan 2 kontrol yaitu positif dan negatif. Pengamatan ini dilakukan selama 72 jam dengan mencatat hasil pengamatan mortalitas larva pada jam ke 24, 48, dan 72. Pengamatan dilakukan selama 72 jam atau 3 hari, didasarkan pada fase perkembangan larva dapat mencapai instar IV, karena serangga uji yang digunakan adalah larva instar III dan lama perkembangan larva *Maruca testulalis* dari instar III-IV berlangsung selama 3 hari.

e) Tabel pengamatan

No.	Konsentrasi	Waktu	Ulat penggerek yang mati
1.	Kontrol negatif (0%)	72 jam	
2.	1%	72 jam	
3.	1,5%	72 jam	
4.	2%	72 jam	
5.	Kontrol positif	72 jam	

f) Hasil pengamatan

g) Evaluasi

1. Jelaskan pengertian pestisida nabati!
2. Apakah kegunaan dari pestisida nabati?
3. Pada konsentrasi berapakah ekstrak dikatakan paling efektif?



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

**NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.

Ibu : Ovi Prasetya Winandari, M.Si

Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi Pendidikan Biologi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Skripsi Mahasiswa/i:

Nama : Nurul Wahidah

NPM : 1411060364

Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*)

Program Studi : Pendidikan Biologi

Status : *Diterima*

Maka kepada Ibu Ovi Prasetya Winandari, M.Si diminta kesediannya sebagai pembimbing kedua atas proposal dan skripsi mahasiswa/i yang bersangkutan. Demikianlah untuk dimaklumi.

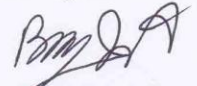
Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Diterima tanggal,
Bersedia/~~Tidak Bersedia~~*)
Pembimbing Pertama

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP.

Bandar Lampung, 18 April 2018
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 19840228 2006 04 1 004

Catatan:

1. *) coret yang tidak perlu
2. Pergantian pembimbing dapat dilakukan oleh Kaprodi maksimal 3 bulan dari pengajuan judul, bila tidak terdapat pergantian, maka pembimbing dianggap setuju untuk membimbing sampai dengan selesai
3. Pergantian pembimbing dapat dilakukan tanpa harus dalam kurun waktu 3 bulan jika pembimbing dalam keadaan sakit parah atau pun meninggal dunia
4. Bila diterima maka kembalikan lembar ini kejurusan oleh mahasiswa/i ybs sebanyak 1 (satu) rangkap/exemplar



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth.

Ibu : FARIDA, S.KOM., MMSI

Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi Pendidikan Biologi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Skripsi Mahasiswa/i:

Nama : Nurul Wahidah

NPM : 1411060364

Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Program Studi : Pendidikan Biologi

Status : *Diterima*

Maka kepada Ibu FARIDA, S.KOM., MMSI diminta kesediannya sebagai pembimbing pertama atas proposal dan skripsi mahasiswa/i yang bersangkutan. Demikianlah untuk dimaklumi. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Diterima tanggal,
Bersedia/Tidak Bersedia*)
Pembimbing Pertama

FARIDA, S.KOM., MMSI
NIP. 19780128 200604 2 002

Bandar Lampung, 18 April 2018
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Bambang
Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 19840228 2006 04 1 004

Catatan:

1. *) coret yang tidak perlu
2. Pergantian pembimbing dapat dilakukan oleh Kaprodi maksimal 3 bulan dari pengajuan judul, bila tidak terdapat pergantian, maka pembimbing dianggap setuju untuk membimbing sampai dengan selesai
3. Pergantian pembimbing dapat dilakukan tanpa harus dalam kurun waktu 3 bulan jika pembimbing dalam keadaan sakit parah atau pun meninggal dunia
4. Bila diterima maka kembalikan lembar ini kejurusan oleh mahasiswa/i ybs sebanyak 1 (satu) rangkap/exemplar



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat: Jln. Let. Kol. H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

KARTU KENDALI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : NURUL WAHIDAH
NPM. : 1411060364
Jurusan : Pendidikan Biologi
Pembimbing I : Farida, S.Kom.,MMSI
Pembimbing II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si
Judul Skripsi : Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

No.	Tanggal	Hal Konsultasi	Paraf Pembimbing	
			I	II
1	11-September-2017	Bimbingan Perbaikan Judul		
2	21-September-2017	Bimbingan Perbaikan Judul		
3	18-Desember-2017	Bimbingan BAB I, II, III		
4	24-Desember-2017	Revisi BAB I		
5	4 - Januari - 2018	Revisi BAB II		
6	9 - Januari - 2018	Revisi BAB III		
7	12 - Januari - 2018	ACC Proposal BAB IV-V		
8	16 -Agustus- 2018	Bimbingan BAB IV-V		
9	24 - Agustus -2018	Revisi BAB IV-V		
10	7-September - 2018	Revisi BAB IV-V		
11	12-September- 2018	ACC BAB I-V		
12	13-September- 2018	Revisi Penambahan Sumber Jurnal		
13	17-September-2018	ACC BAB I-V		

Dosen Pembimbing I

Farida, S.Kom.,MMSI
NIP. 19780128 200604 2 002

Bandar lampung, 17 - 9 - 2018

Dosen Pembimbing II

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP. -



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM BIOLOGI

Alamat: Jl Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260 Fax.780422

FORMULIR PEMINJAMAN ALAT/BAHAN

Nama/ NPM. : Nurul Wahidah/1411060364
Dosen Pembimbing I : FARIDA, S.KOM., MMSI
Dosen Pembimbing II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si
Judul Penelitian : **Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).**

Tanggal Peminjaman : 27 Agustus 2018

No.	Alat/Bahan yang Dipinjam	Jumlah	Keterangan	Biaya satuan	Total
1	Tabung Reaksi	5	Baik	Rp.500	Rp. 2.500
2	Pipet Tetes	4	Baik	Rp.200	Rp.800
3	Spuir	1	Baik	Rp. 5000	Rp. 5000
4	Bunsen	1	Baik	Rp.750	Rp.750
5	Gelas piala	3	Baik	Rp.750	Rp.2.250
6	Mg (Magnesium)	0,1 gram	Baik	Rp. 8000/g	Rp. 800
7	HCl	3 ml	Baik	Rp. 45.000/L	Rp. 100
8	H ₂ SO ₄	1 ml	Baik	Rp. 275.000/L	Rp. 300
9	F _e Cl ₃	1 g	Baik	Rp. 304.500/500g	Rp. 200
18	Sewa lab	1	Baik	Rp.50.000	Rp.50.000
	Total				Rp. 62.700

Bandar Lampung, 27 Agustus 2018

Mengetahui,
Dosen Pembimbing I

FARIDA, S.KOM., MMSI
NIP. 19780128 200604 2 001

Dosen Pembimbing II

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP.-

Pemohon

Nurul Wahidah
NPM.1411060364

Menyetujui,
Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi

Marlina Kamelia, M.Sc.
NIP. 19810314 2015 03 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM BIOLOGI

Alamat: Jl Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260 Fax.780422

Bandar Lampung, 27 Agustus 2018

Sifat : Penting
Lampiran : 1 Berkas
Perihal : **Peminjaman Alat dan Bahan Laboratorium**
Kepada
Yth. Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung
Di
Bandar Lampung

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NURUL WAHIDAH
NPM/No. Identitas : 1411060364
Program Studi : Pendidikan Biologi
Semester/Kelas : IX/F
Tempat Penelitian : Laboratorium Pendidikan Biologi

Mengajukan permohonan untuk meminjam alat dan bahan laboratorium (keterangan terlampir pada formulir peminjaman alat/bahan) guna keperluan Tugas Akhir/Kerja/Praktek/Lain-lain)* dengan judul: **Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*).**

Tanggal Peminjaman : 27 Agustus 2018

Tanggal Pengembalian : 27 September 2018

Demikian surat permohonan ini diajukan. Atas bantuan dan kerjasamanya, saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing I

FARIDA, S.KOM., MMSI
NIP. 19780128 200604 2 002

Dosen Pembimbing II

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP.-

Pemohon

Nurul Wahidah
NPM.1411060364

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721) 703260

Nomor : B-4818/Un.16/DT/TL.01/05/2018
Sifat : Penting
Lampiran : 1 Lembar
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Bandar Lampung 09 Mei 2018

Kepada
Yth Dekan Fakultas MIPA Universitas Lampung
Di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : Nurul Wahidah
NPM : 1411060364
Semester/T.A : VIII/2018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Efektifitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Akan mengadakan penelitian di Laboratorium Kimia Organik Fak. MIPA UNILA. Guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai tanggal 09 Mei 2018 sampai dengan 09 Juni 2018

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198703 1001

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik;
2. Kajur/ Kaprodi Pendidikan Biologi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS LAMPUNG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

LABORATORIUM KIMIA ORGANIK

Jalan Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

<http://fmipa.unila.ac.id> - Telp. 0721-704625 - Fax. 0721-704625



SURAT KETERANGAN

Dengan ini saya Kepala Laboratorium Kimia Organik :

Nama : Dr. Noviany,S.Si.,M.Si.
NIP : 197311191998022001
Jabatan : Kepala Laboratorium Kimia Organik
Instansi : FMIPA Unila

Memberikan keterangan kepada mahasiswa sebagai berikut

Nama : Nurul Wahidah
NPM : 1411060364
Instansi : FKIP Biologi UIN Raden Intan Lampung

Bahwa telah melaksanakan pembuatan Ekstrak Ekstrak daun Bintaro , yang mana pembuatan ekstrak tersebut dilaksanakan dari tanggal 25 Mei 2018 sampai dengan 31 Mei 2018.

Demikian surat keterangan ini, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Bandar Lampung, 31 Mei 2018

Kepala Lab. Kimia Organik

JURUSAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA ORGANIK
FMIPA

Dr. Noviany,S.Si.,M.Si.

NIP 197311191998022001